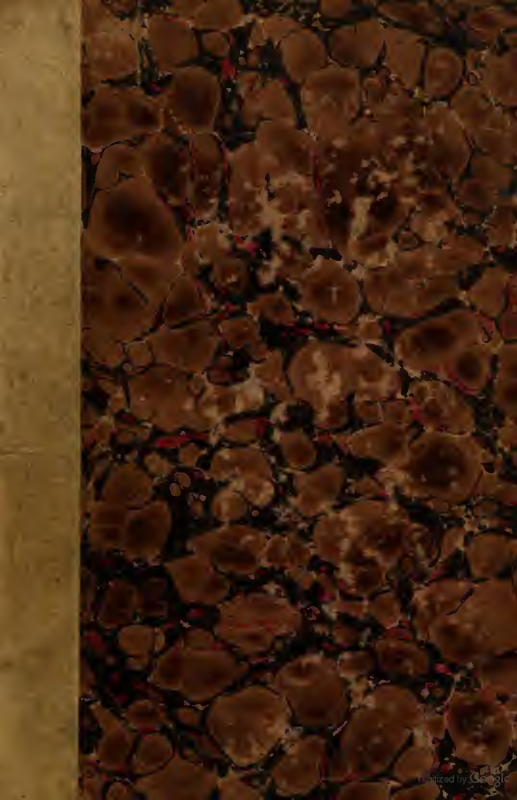






3. 8. 651

3. P



NUOVO CORSO
DI
AGRICOLTURA

PER
I POSSIDENTI TERRIERI

DELLE SITUAZIONI MEDIE D'ITALIA

COMPILATO

DALL'INGEGNERE ORLANDO ORLANDINI

DI FIRENZE

—
TOMO PRIMO

FIRENZE
ANGIOLO GARINER
Libraio-Editore

1854



*La presente Opera è posta sotto la tutela delle veglianti
Leggi in materia di stampa e proprietà letteraria.*

Tipografia di Tommaso Baracchi.

AL MARCHESE

COSIMO RIDOLFI

Non ultimo incitamento ad intraprendere il difficil lavoro che Vi presento fu per me il desiderio di tributare un omaggio di ammirazione a Voi che immensamente acceleraste con l'amore e la dottrina il progresso delle Agricole intraprese.

Se per avventura io potrò raggiungere l'intento di portare utilmente la mia pietra al vasto edificio della rigenerazione agraria da Voi iniziata nel nostro bel paese, la più gradita ricompensa che da me

potrassi conseguire sarà quella di aver fin d'ora cercato di raccomandarvi questi volumi, per la cui compilazione m'è occorso non poco giovarmi dei molteplici elementi storico-sperimentali da Voi compilati e resi di pubblica ragione.

Li 9. Settembre 1851.

ORLANDO ORLANDINI

AL LETTORE

Sodisfacendo al desiderio di occuparmi delle Scienze Agricole ho impresso ad esporre tutto ciò che di maggiore utilità per noi può desumersi dalle moderne raccolte Francesi e specialmente dalla Maison rustique du XIX Siècle e dal Corso di Agricoltura recentemente reso di pubblica ragione dal Conte De Gasparin.

Mi attenni francamente a questa via sul riflesso che allorquando trattasi di lavori tecnologico-sperimentali, è necessario avvantaggiarsi degli altrui risultati, poichè diversamente operando, bene spesso succede che invece di assicurarsi il pregio di originalità, non fassi che ingenerare degli aborti.

D' altronde noi non potremmo senza grave danno delle nostre condizioni agricole rimanere lungamente senza appropriarci tutti quei vantaggi che nel progredire dei tempi produce l' immenso sviluppo dell' arte presso le grandi nazioni.

Perciò tesaurizzando gli altrui studi tecnico-sperimentali, ed a questi ponendo di contro ove è d' uopo, interessanti notizie storiche desunte sui luoghi, ed anche prescelte dal vasto emporio che già prepararono valentissimi scrittori agricoli presso di noi, ne ottenni un sistema di confronti conducente alla pronta rettificazione di taluna delle pratiche rurali in uso nelle varie regioni conformanti la parte media d' Italia, al che fare mi davano ancora attitudine le molte ricerche già da me praticate, servendo al disimpegno delle incombenze di ingegnere-stimatore, del pari nei poderi delle facili colline che in quelli delle alpestri montagne.

Spinsemi a questa grave e difficoltosa impresa il desiderio di incitare i proprietari dei fondi rustici, ad occuparsi un poco più diret-

tamente di un' arte che costituisce la nostra principal ricchezza , come altresì mi animò l' idea della certezza , che se per avventura avvenivami di conseguire un qualche vantaggioso intento , la pubblica considerazione non mancherebbe di accordarmi quel compenso che tanto resulta gradito alle anime sensibili , e che la parte migliore degli uomini , scevra di invidiose preoccupazioni , mai defrauda a coloro che realmente e disinteressatamente procurano il pubblico vantaggio.

INTRODUZIONE

Per i proprietari, per tutti coloro che conoscono i principii delle scienze Fisiche e naturali, non è difficile pervenire al possedimento dell'insieme delle conoscenze Agricole.

L'Agricoltura non è soltanto per essi una missione conducente alla tranquillità dello spirito, essa è ancora una sorgente di sviluppo per l'intelligenza, uno degli esercizi più utili e più variati che sia possibile di trovare a dei veri Filantropi che desiderano l'incremento dell'arte che nutrisce il nostro magnanimo paese.

Secondo i sapienti, l'Agricoltura nel grand'albero enciclopedico, è una scienza tecnologica, dipendente dalla scienza che tratta dei vegetabili e di cui l'insieme prende il nome di Fitologia. Questa fa parte del fascio delle scienze cosmologiche, che comprende tutte quelle che si occupano delle grandezze, delle forze e degli oggetti materiali, in opposizione alle scienze noologiche che riuniscono nella loro classe tutti i fatti dell'intelligenza.

La prima accennata classazione delle scienze cosmologiche è divisa in quattro ordini: 1.^o scienze matematiche, 2.^o fisiche, 3.^o naturali, 4.^o medicali; la fitologia fa evidentemente parte della suddivisione delle

scienze naturali. Dopo ciò che abbiamo detto, la definizione dell' Agricoltura viene a risolversi *nella scienza che ricerca i mezzi di ottenere i prodotti dei vegetabili nel modo il più perfetto ed il più economico.*

A misura che lo sviluppo industriale progredi riconobbesi la necessità di separare dall' Agricoltura molte di quelle manifatture che gli antichi scrittori consideravano alligate alla medesima. Attualmente la distillazione dell' alcool appartiene alle scienze chimiche e fisiche, la panizzazione non ha alcun rapporto con la produzione del Frumento; la coltivazione dei gelsi, non estende più la sua azione fino alla trattura della seta, e ben presto il coltivatore del gelso rinunzierà forse completamente alla educazione dei filugelli, preferendo di vendere la foglia prima della brucatura, precisamente perchè con i mezzi imperfetti di cui può disporre, non potrà subire utilmente la concorrenza degli intraprenditori di bigattiere.

Così per tutto ed in tutte le branche inerenti alla cultura, i progressi dell' industria favoriscono la divisione del lavoro, specializzando ciascuna delle sue operazioni e tendono ad introdurre nella pratica quella distinzione, che la logica ci ha tracciata per la scienza; e così sempre più vien racchiuso il coltivatore nel cerchio della produzione immediata. Anche gli animali in servizio della cultura dei campi, e l' arte di utilizzarli, (Zootechnica) costituisce sostanzialmente una branca tuttalmente separata dall' agricoltura, nonostante che l' azione di questi, sia così strettamente collegata con l' industria agraria. Così l' analisi ci mostra da un lato l' allevatore di bestiami che dispone della loro forza e dei loro concimi e compra i prodotti vegetabili che formano il loro nutrimento, e dall' altro, il coltivatore

che vende i suoi prodotti vegetabili, impiega le forze degli animali e compra i concimi.

Dopo aver circoscritta con sufficiente rigore la scienza in se stessa, è giusto di osservare che sarebbe un agricoltore molto incompleto quello che non possedesse che la scienza dell'Agricoltura, siccome sarebbe un cattivo medico quello che non rilevasse dall'anatomia e dalla fisiologia che sono delle scienze naturali, i lumi necessari per schiarire le scienze mediche propriamente dette. Così il corso degli studi agricoli è necessario che comprenda diverse scienze accessorie che serviranno mirabilmente a porre in grado le persone istruite di giudicare con sano criterio le operazioni dei pratici, ed a prescriverne le rettificazioni, nel caso che queste fossero in parte basate dietro fallaci tradizioni ed erronei principii.

Riflettiamo che l'Agricoltura è una scienza tecnologica derivante dalla Fitologia ed avente come tutte le scienze tecnologiche due parti distinte: quella che appella alla Fitologia, e quella che appella all'Economia sociale.

Considerata sotto il primo rapporto osserviamo che la vita delle piante esige una base che ordinariamente è la terra, più elementi minerali, ed inoltre l'acqua, il calore, la luce, il carbonio, l'ossigene e l'azoto, al che occorre aggiungere l'elettricità. Percorrendo questi differenti capi, noi anderemo a ritrovare quelle scienze, che essendo alligate con l'agricoltura debbono figurare nel nostro piano.

Sotto il secondo rapporto, lo studio dell'economia sociale, e delle disposizioni legislative che ne regolano l'andamento pratico, viene in seguito a schiarire ciò che appella alla parte economica delle operazioni agricole.

Tali sono le speciali conoscenze che devono considerarsi indispensabili a coloro che vogliono approfondire ciò che attiene alla cultura dei campi.

Riflettano i proprietari che non possono limitarsi alla posizione di semplici creditori verso la terra costituita in loro debitore, ma che la loro missione è realmente quella di capi di manifatture, e che dalla loro intelligenza dipendono in gran parte i successi più o meno felici delle intraprese.

Non è un vano studio quello che proponghiamo all'operosità dei proprietari illuminati, poichè l'agricoltura elevata che sia al livello delle altre umane conoscenze, addiviene una scienza gravissima riservata a grandi intraprese, e che appena cominciando ad organizzarsi spande prontamente la sua luce e la sua vita sul mondo che attende da essa la sussistenza di queste nuove popolazioni che la civilizzazione per ogni dove incrementa.

AGROLOGIA

P A R T E P R I M A

DELLE PARTI COSTITUENTI I TERRENI AGRICOLI.

I terreni agricoli sono il risultato dei frantumi delle pietre. Ma non sempre le pietre di una data località sono quelle che hanno prodotte le terre agricole; anzi è facile che l'effetto delle piogge e dei corsi d'acqua, abbia portato lungi le une dalle altre.

Non può aversi un'idea completa di un terreno, sennonchè per mezzo dell'analisi chimica. L'analisi chimica delle piante porta a conoscere quali sostanze hanno contribuito ad avvantaggiare la loro vegetazione. L'analisi chimica del terreno, porta a conoscere se queste sostanze mancano al terreno, e se possono utilmente supplirvisi con gli ammendamenti. I risultati dell'analisi chimica di un terreno, non possono applicarsi per analogia di segni esterni ad un'altro, che approssimativamente.

Le analisi chimiche dei terreni e delle piante, non possono farsi utilmente che dalle persone dell'arte, attesa la necessità che sieno complete e regolari onde poterne tirar profitto.

tamente, per cui occorre molto spesso ripetere gli ingrassi, senza i quali un terreno puramente selcioso è affatto sterile.

Feldspato. — Si trova in frammenti in tutte le terre di provenienza granitica, o nei terreni di alluvione, pervenuti dalle montagne granitiche. È un silicato d'alumina e di potassa, avente la forma di prisma romboidale. In grani, agisce sul suolo alla maniera del rezone e delle grosse sabbie; decomponendosi si cambia in argilla tendente a spogliarsi gradatamente della sua potassa per l'azione dell'acqua caricata d'acido carbonico.

Argilla. — Essa è una combinazione di 52 parti di silice, 33 di allumina e di 15 d'acqua plastica; con l'acqua forma una pasta tenace che rende faticosissimi i lavori; da secca indurisce molto, ed oppone una gran resistenza agli istrumenti. Essa si appropria i gaz ammoniacali e li ritiene entro le sue particelle. In una terra argillosa da lungo tempo spossata, il primo ingrasso sembra non produrre alcuno effetto, e spesso, soltanto dopo diverse concimazioni, la sua efficacia si palesa; ma allora tali terreni vengono ad assumere un grado di distinta fertilità. L'argilla ha ancora la proprietà di ritenere una gran quantità di acqua (70 per cento del suo peso) e di non lasciarla filtrare che difficilmente. Ne risulta che le radici delle piante soffrono più alla molta umidità che all'alidore. Gli spessi e profondi lavori avvantaggiano sempre le condizioni del terreno argilloso; essi suddividendo e frazionando le zolle, pongono a nudo nuove superfici e nuove sostanze solubili, che non potevano agire sulla vegetazione per trovarsi imprigionate dal tenace e compatto tessuto della argilla.

Carbonato di calce. — È una sostanza abbondantissi-

ma nella natura; essa forma grandi masse di montagne. Le correnti diluviane e le alluvioni l'hanno sparsa in quasi tutti i terreni trasportati. Le crete ne sono quasi interamente composte.

I terreni che contengono una quantità sensibile di calcareo hanno dei caratteri agricoli propri. I foraggi leguminosi vi crescono con facilità; sono eminentemente propri al frumento. Le sostanze calcaree impiegate come ammendamento anche in piccola quantità, migliorano ammirabilmente le terre che ne sono affatto sprovviste. Alle terre selciose apportano della consistenza; alle argillose comunicano la proprietà di dilatarsi ai cambiamenti atmosferici, di dividersi per l'azione dell'umidità, di lasciare filtrare l'acqua sovrabbondante, e di mitigare l'estremo indurimento alle epoche degli asciuttori.

L'azione vantaggiosa del calcareo sulla vegetazione rendesi chiaramente palese mediante il confronto. Nelle montagne calcaree la vegetazione è molto più potente, gli animali sono di maggiore statura che nelle montagne granitiche. L'amministrazione della calce, apporta un ottimo effetto a quei terreni che racchiudono un principio acido.

La terra calcarea pura, costituisce un terreno freddo a cagione del suo colore bianco. Questo terreno ritiene una gran quantità d'acqua, fino ad 85 per 100, e quando è inzuppato cambia in una melma che non offre alcuno appoggio alle piante; nello stato umido, se sopraggiunge un gelo, si solleva, ed al disgelo ricade su se stesso scalzando le radici delle piante. Secasi lentamente, e da secco lascia troppo facilmente penetrare l'aria fino alle radici; diviene polverulento e non offre più loro un appoggio conveniente. La mancanza di tenacità lo rende facilissimo a coltivare. Al-

lorchè la calce è mescolata con la sabbia selciosa, scola meglio, acquista coesione, e rendesi suscettibile di un gran numero di buone culture, se può essere irrigato in estate, perchè nel caso opposto, essendo molto atto a riscaldarsi, non è proprio che alle raccolte che muoiono alla fine di primavera. Allorchè la calce è mescolata con l'argilla forma degli eccellenti terreni, e molto più se contengono ancora una conveniente porzione di sabbia.

Marna. — È una mescolanza di argilla e di carbonato di calce, alla quale sovente aggiungonsi altre sostanze, come la silice, l'ossido di ferro ec. I due elementi minerali che costituiscono la marna, vi sono mescolati di una maniera così intima, che è impossibile poterne formare della artificiale. Da questa mescolanza intima e da questa struttura della marna risulta la sua facoltà di dividersi e ridursi in polvere a norma degli effetti prodotti dalle variazioni igrometriche dell'atmosfera. Trovansi delle marne molto compatte, aventi l'aspetto esteriore del marmo, e frattanto riducentesi all'aria, prontamente in una omogenea e fina polvere, senza che vi rimanga alcun nodo calcareo. Altre hanno piuttosto l'aspetto di un mescolo di sostanze eterogenee, e sono dei veri composti di marna e di nodi di carbonato di calce, che non si disciolgono. Certe marne, avendo provati gli effetti dell'umidità fino dalla loro formazione, sono digià sciolte nella cava, e si presentano sotto un'aspetto polverulento con più o meno di noccioli calcarei; le une sono grigie, le altre più o meno gialle o rossastre, colori che ricevono dall'ossido di ferro.

Lo scopo dell'impiego della marna è di fornire il principio calcareo ai terreni che ne mancano, e di fornirvelo sotto una forma polverulenta, che offre

molta presa alle influenze atmosferiche, per operare effetti analoghi a quelli del carbonato di calce. L'azione della marna è in rapporto della sua qualità; se vi si trovano per $\frac{1}{3}$ di noccioli calcarei, la sua azione sarà di $\frac{1}{3}$ minore, di confronto a quella tutta formata da parti polverulenti.

Magnesia. — Riscontrasi in masse, in certe località; si trova spesso mescolata al terreno delle vallate nelle quali sboccano dei fiumi derivanti da montagne dolomitiche o talcose; si manifesta pure sotto forma di solfato di magnesia, formando efflorescenza sul limo dei fiumi, che hanno traversati degli schisti magnesiferi. Il carbonato di magnesia partecipa a tutte le proprietà chimiche del carbonato di calce, ma esso è molto più avido dell'acqua; ne assorbe quattro volte e mezzo il suo peso; contribuisce dunque a rendere i terreni più freschi, più leganti, più leggeri, più accessibili agli agenti atmosferici. La magnesia entra in proporzione notevole nelle terre dotate di una fertilità distinta. Si è però osservato che i terreni formati unicamente di frantumi dolomitici, hanno una vegetazione languente, simili in questo ai terreni cretosi.

Gesso (Solfato di Calce). — Trovasi sparso in non molta gran quantità sulle terre arabili; col mezzo di 200 o 250 libbre di gesso, sparso sopra un quadrato di terreno, le leguminose, l'erba medica, il trifoglio, la lupinella ec. prendono uno sviluppo doppio; le loro foglie sono più larghe, più numerose, e di un verde più cupo. Le radici partecipano altresì a quest'accrescimento. Il gesso non produce il suo effetto su tutte le specie di piante; quest'effetto, non è stato costatato con certezza che sulle leguminose; le rape, il colza, il cavolo, la canapa, il lino, il grano-saraceno, i cereali e la maggior parte dei gramignacei non ne ri-

sentono alcuno effetto, se non che quello che può risultare a condizioni convenienti, dall'ammendamento del terreno, ed in questo senso il gesso agisce analogamente al carbonato di calce. Il gesso agisce sui terreni argillosi, su quelli calcarei, e su quelli selciosi, mentre sopra altri che sembrano presentare le medesime condizioni non produce effetto sensibile.

Ossido di ferro. — Trovasi il ferro ossidato a differenti gradi, nei terreni agricoli; credesi che non siavene alcuno affatto sprovvisto. È quest'ossido che li colora di tinte sì variate, dal rosso fino al giallo pallido. Il ferro ossidulato titanifero, attirabile alla calamita, trovasi nelle sabbie di certi fiumi. Gli ossidi a differenti gradi infino all'ossido nero sono commisti ai differenti terreni, di cui aumentano il peso specifico la facilità di riscaldarsi al calor luminoso, e ne accrescono notabilmente la tenacità.

Quando l'ossido di ferro trovasi in abbondanza in un terreno selcioso, questo si scalda e si dissecca così facilmente, che addiviene quasi improprio alle culture nei paesi meridionali; al contrario nei paesi al nord alquanto li giova. Una delle principali proprietà degli ossidi di ferro, è sicuramente quella di attirare e di fissare sotto forma d'ammoniaco l'azoto dell'atmosfera.

Solfato di ferro. (Vetriolo). — I terreni impregnati di una quantità soprabbondante di questa sostanza sono tutt'affatto sterili. Pertanto si è sperimentato che una qualità di carbon fossile contenente del vetriolo, essendo sparso in piccola quantità su dei terreni arabili ha avvantaggiata visibilmente la vegetazione. Il primo effetto dell'applicazione dei sali di ferro, è di agire sulla colorazione delle piante, e di rendere il color verde alle foglie che ne sono sprovviste. Ora basta sa-

pere che sono appunto le parti verdi delle piante nelle quali si passa il fenomeno dell'assorbimento del gaz acido carbonico, e l'esalazione dell'ossigene, per giudicare dell'utilità di questi sali distribuiti in quantità moderata.

Manganese. — Sono gli ossidi di manganese che colorano la terra in nero, quando questo colore non proviene da materie carbonose; presentasi ancora come uno strato nerastro che ricuopre le pillore sepolte in grande abbondanza nel seno di alcune vallate. Non è stata ancora costatata da esperienze abbastanza sicure la sua azione sulla vegetazione.

Fosfati. — Tutte le piante contengono dei fosfati; per conseguenza quei terreni che ne sono affatto sprovvisti vengono a risentire un gran vantaggio dall'amministrazione degli ossi polverizzati e da altre sostanze animali. In particolare i chicchi del frumento ed altri cereali presentano con le loro analisi una quantità considerabile di fosfati di calce e di magnesia.

Potassa. — La parte importante che gli alcali minerali, e particolarmente la potassa riempiono nella vegetazione, deve fissare l'attenzione del coltivatore. Dall'aver ritrovato con l'analisi delle ceneri delle piante che nascono lungi dal mare, che esse contengono della potassa, ne è stata dedotta la conseguenza che i terreni quasi privi di questa sostanza, possono avvantaggiarsi relativamente alla produzione, con amministrarli uno strato delle ceneri dei vegetabili, quali tutte contengono una rimarcabile quantità di potassa. Gli esperimenti hanno risposto favorevolmente a queste induzioni.

Soda. — Le piante dette marine, perchè vegetano in prossimità al mare, rimpiazzano con questa sostanza, nella loro composizione, la potassa delle piante

lontane dal mare. Se si analizzano le ceneri del frumento, dell'orzo, della segale ec. cresciuti littoranei al mare, vi si trova la soda; se si analizzano i salsoli, gli atriplici, i salicorni, i tamarischi ec. fatti nascere lungi dal mare, si rinviene nelle loro ceneri la potassa. Dunque secondo che l'aria è saturata ed il suolo impregnato di certe sostanze, le piante modificano la loro qualità, relativamente a produrre con le loro ceneri, la soda o la potassa. Non si è verificato se le ceneri contenenti la soda, sieno atte a migliorare la condizione dei terreni lontani dal mare che fossero riconosciuti sprovvisti di potassa.

Del Carbone e del Terriccio. — Il terriccio o humus è una sostanza bruna o nerastra, mescolata ai principii minerali del terreno, e che non è altra cosa che la parte legnosa delle piante alterata dalla fermentazione, e modificata dall'azione dell'atmosfera e dei corpi coi quali è mischiata. Perchè la fermentazione della fibra legnosa abbia luogo, bisogna che ella sia umida ed in contatto con l'ossigene dell'aria o di altri corpi organizzati, siccome i solfati od i solfuri. La segatura del legname collocata in un luogo asciutto o nell'acqua privata d'aria, non annerisce e non entra in fermentazione.

Fermentando, il terriccio perde del suo carbone che si trasforma in gaz-acido-carbonico, ma ancora in più gran quantità del suo ossigene o del suo idrogene, in maniera che, il terriccio tende a conservare una più forte proporzione di carbone che dei suoi altri elementi, e che, se l'azione si prolunga allora non resta più che del carbone insolubile. Nel tempo di questa fermentazione, oltre l'acido carbonico si forma ancora dell'acido acetico ed una porzione di terriccio divien solubile nell'acqua e prende il nome di estratto di ter-

riccio. Ogni qualità di piante e ciascuna parte di esse può fornire un terriccio differente quanto alla sua composizione; esso varia altresì secondo l'epoche più o meno avanzate della sua fermentazione, ed infine può pervenirsi a prendere per terriccio un carbone insensibile a tutte le reazioni.

Il terriccio nella sua azione, fornisce alle piante l'azoto, e ciò fintanto che la decomposizione dei vegetabili di cui esso è formato non è di troppo avanzata.

Fornisce il gaz-acido-carbonico che si sprigiona nella fermentazione; ne impregna l'acqua di cui è bagnato, sviluppando al piede della pianta un'atmosfera sopraccaricata di questo acido.

Questa acqua saturata di acido carbonico agisce sui silicati alcalini insolubili che trovansi nel terreno gli decompone e mette così i loro elementi a disposizione dei vegetabili.

Bisogna rammentarsi che le materie porose, ad esempio i frantumi legnosi ed il carbone, possiedono eminentemente la facoltà di appropriarsi e di condensare i gaz che li circondano. Secondo le esperienze fatte, il carbone di legname può assorbire fino a 90 volte il suo proprio volume, di gaz ammoniacale, 9,25 volte il suo volume d'ossigene, 7,50 volte il suo volume d'azoto. I corpi sopradetti restituiscono i gaz assorbiti a seconda che diminuisce la pressione barometrica, che si eleva la temperatura, e che l'umidità insinuandosi nei pori di questi corpi viene a scacciarne i gaz. Le argille, gli ossidi di ferro ec. sebbene in un grado più debole, pure partecipano anch'essi delle proprietà dei corpi summentovati.

I terreni troppo abbondanti in terriccio, che ne contengono per esempio il quarto del loro peso, sono ge-

neralmente poco fertili, perchè a detta dei fisici, si forma su di essi un'atmosfera soprabbondante di acido carbonico, che riesce nociva ai vegetabili. I terreni più fertili contengono generalmente da 5 a 8 centesimi di terriccio in un grammo di terra; producono da 4 a 8 centigrammi di acido carbonico con una quantità variabile di azoto.

Può dunque affermarsi in tesi generale che il terriccio è una parte costituente dei buoni terreni; che è la più sicura garanzia della produzione dell'acido carbonico, che riempie funzioni così importanti relativamente ai vegetabili e relativamente al terreno; che esso è inoltre il deposito di più altri principii essenziali alla vegetazione; si conserva e si aumenta per la produzione spontanea delle piante, a spese dei loro residui accumulati; quindi il terreno che è stato lungamente tenuto a bosco, ricopresi di uno strato di terriccio, che meno prontamente si decompone a misura che il bosco è più folto e più coperto dalla vegetazione. Ma se dopo il dissodamento, non si ha cura di sotterrare a qualche profondità questo terriccio, sottraendolo all'azione dell'aria e della luce, esso non tarda a decomporsi in tutta la massa con nocumento allo sviluppo delle piante, cagionato dall'abbondanza dei gaz esalati, e di più non tarda a sparire completamente, lasciando soltanto dei residui carbonosi. Una buona cultura tende a intrattenere la provvisione del terriccio accumulato nel suolo, con le radici e le porzioni dello stelo che rimangono progressivamente interrate; con la restituzione sotto forma d'ingrassi, delle materie appropriatesi dalle piante che vi crescono, e con i lavori ben diretti. Essa non limita soltanto a conservare questa ricchezza, ma perviene ad accrescerla introducendo nel periodo delle rotazioni, delle piante che nutrisconsi in gran parte dei

principii atmosferici. Il terriccio dolce è quello che trovasi nella maggior parte delle terre. La sua soluzione non cambia il colore della carta tinta con il succo del girasole.

Un gran numero di vegetabili contiene un principio astringente e che ha delle reazioni acide, detto chimicamente tannino. Fra molte altre, sono piante a tannino, la quercie, il castagno, il salcio, il sommacco, il melagrano, gli scopeti, i felciai, ec. tutti questi vegetabili che contengono molto tannino, producono del terriccio infetto di questo principio, e le terre che ne sono depositarie diconsi terre salvatiche o acide. È necessario di neutralizzarne gli effetti, con l'applicazione della calce e dei concimi di stalla. La torba, è una specie di terriccio formato sotto l'acqua, in luoghi paludosi, costantemente coperti di una piccola quantità di acqua, o che disseccansi solo in estate. In questi luoghi producesi una vegetazione speciale, i cui residui riduconsi in una specie di terriccio di natura particolare. La massa aumenta ogni anno, e finisce con formare un banco di residui vegetabili carbonizzati di cui si fa uso per operare il riscaldamento delle terre. Il modo di carbonizzazione delle torbe, partecipa di ciò che chiamasi la putrefazione secca e la putrefazione umida, secondo che la massa carbonizzata rimane più o meno allo scoperto. La torba che si raccoglie sopra un fondo calcareo non è acida. In generale non ritrovasi a strati di molta altezza. Nei terreni pantanosi che ricevono delle alluvioni, dei residui torbosi ritrovansi intimamente mescolati al terreno, come il terriccio nelle terre arabili, e questi formano i così detti terreni paludosi. Se i depositi sono cretosi, la torba è dolce, ed il terreno ha l'apparenza della ricchezza, ma manca dei principii fertilizzanti.

Ossigene, idrogene ed acqua. — Se alcuni elementi dei vegetabili possono mancare affatto, o sostituirsi gli uni agli altri, ve ne sono tre almeno che sempre vi si incontrano, e che possono essere considerati siccome loro base costante, cioè: il carbone, l'ossigene e l'idrogene. Si comprende perfettamente che le piante possono tirare il loro ossigene dall'aria, poichè esse assorbono questo gaz dall'atmosfera nella notte, esalando del gaz acido carbonico; ma quanto-all'idrogene esse non possono ottenerlo che dalla decomposizione dell'acqua, sia di quella che trovasi mescolata all'aria sotto forma di vapore, sia probabilmente di quella che è aspirata dalle radici e che circola nei vasi della pianta.

In effetto la quantità di acqua di cui si impadronisce la vegetazione a spese del suolo è considerabilissima. Il gelso lascia evaporare in 24 ore, 155 grammi d'acqua per metro quadrato della superficie delle sue foglie; dunque in sei mesi, ogni metro quadrato delle foglie, assorbe 27^k,9 d'acqua. Riflettendo alla quantità delle foglie di cui sono coperti gli alberi delle nostre foreste, si giudicherà dell'immensa evaporazione che determinano.

Per sopperire a questa evaporazione la terra riceve le acque pluviali, che sono molto più abbondanti, di quello che esiga la consumazione delle piante; ma una parte di queste acque si evapora alla superficie della terra, e noi abbiamo calcolato che in una situazione ove molto regna il vento, un quarto di queste acque di pioggia è assorbito dall'evaporazione terrestre, mentre il rimanente viene distribuito filtrando negli strati inferiori del suolo o scorrendo prontamente al mare per i corsi d'acque.

Tutte le terre ov'è vegetazione, e secondo la loro igroscopicità, racchiudono sempre una certa quantità

di acqua più o meno grande. La vegetazione è ancora attiva, quando lo strato della terra situato a 0,^m60 di profondità, conserva 0,12 d' acqua; ciò è un minimo. Nelle buone terre ove la vegetazione continua tutto l'anno senza che le erbe vi appassiscino, la terra conserva 0,10 d' acqua a 0,^m30 di profondità.

L'acqua è il bisogno più imperioso dei vegetabili. Essi vivono ancora più o meno lungo tempo, prendendo un certo sviluppo perfino nell'acqua distillata; ma senza acqua, prontamente appassiscono e muojono.

L'acqua, senza provare modificazione alcuna fa parte dell'organizzazione del vegetabile; essa dà la flessibilità ai suoi organi: essa gli penetra da tutte le parti. Essa sembra fomentare il movimento ascensionale del succo, ed il movimento circolatorio dei vasi del tessuto cellulare, per la continua evaporazione che ha luogo alla superficie degli organi fogliacei, ove essa è rimpiazzata continuamente per quella che le radici attingono dal terreno. Ciò che la reazione nervosa produce negli animali, imprimendo un movimento meccanico ai muscoli, la sola forza evaporatrice sembra produrlo nei vegetabili sprovvisti di organi interiori mobili. Considerandola quale eccipiente di tutte le materie solubili contenute nel terreno, essa non esercita una funzione meno importante. L'importanza dell'aria in combinazione con l'acqua è sì grande per la vegetazione, che allorquando essa è carica di principii in putrefazione eminentemente disossigenanti, e che così essa cessa di trasportare dell'ossigene, cessa ancora di esser propria alla vegetazione. Si sa che le piante periscono nelle soluzioni troppo caricate di terriccio, nelle acque di concio, nelle acque stagnanti dei pantani, nei terreni imbevuti dalle acque ferme, mentre prosperano presso le acque correnti e per l'effetto delle irrigazioni. L'acqua

stillata priva d'aria, è sfavorevole alla vegetazione.

Azoto, ammoniaco, e nitrati. — Dietro le modernissime ricerche di Liebig, Boussingault e Payen, il nuovo punto di vista, che forma oggigiorno la base delle teorie agricole, resumesi in questi tre punti: 1.^o l'azoto è una parte costituente dei vegetabili; 2.^o è per le radici che i vegetabili tirano dal terreno la maggior parte di questo azoto; 3.^o certe piante, sembrano atte ad appropriarsi l'azoto contenuto nell'atmosfera, o nell'acqua areata che esse assorbono.

Esaminiamo adesso, come, e sotto quali forme, l'azoto trovasi nel terreno ed è posto alla portata delle piante.

Abbiamo veduto che le argille e gli ossidi di ferro, hanno la proprietà di appropriarsi i gaz ammoniacali e di conservarli nei loro pori, che lo stesso succedeva del terriccio, e che inoltre questo presentava sovente delle tracce dell'azoto, che era entrato nella composizione delle piante, dove trae la sua origine; ma se queste sorgenti di azoto non erano continuamente rinnovate i 0,0004 in peso di questo gaz che contengono le terre fertili, resterebbero ben presto esaurite, quando che le sostanze ov'è nascosto, consentissero a cederlo tutto intiero a vantaggio della vegetazione; perchè tutto l'azoto delle terre indicate, non rappresenta che quello contenuto in circa 30 raccolte di frumento. Dietro queste riflessioni, furono praticate accuratissime esperienze, che comprovarono essere l'ammoniaco sparso nell'atmosfera, concludendo che nel modo stesso che un millesimo di acido carbonico che contiene l'atmosfera non può essere spossato da tutta la vegetazione del globo, così una quantità quasi inapprezzabile di ammoniaco divien sensibile quando può esser raccolta sulla massa intera dell'atmosfera.

Pervenuto sul terreno l'ammoniacco insieme con le acque di pioggia e di neve, per una porzione rimane unito all'acqua, al terriccio, all'argilla, agli ossidi di ferro, mentre un'altra passa immediatamente nella vegetazione, succhiata dalle radici ed assorta dalle foglie, disperdendosi di nuovo il residuo nell'atmosfera. Le culture ben guarnite di piante, e facenti ombra al terreno, ritardano l'evaporazione ed aumentano la quantità di ammoniacco che rivolgesi a profitto delle piante stesse.

Gli ingrassi vegetabili ed animali sono infine una sorgente abbondante di ammoniacco. È la restituzione alla terra di una parte dell'azoto tolta al suolo dalle piante, ed inoltre di quello che esse hanno attinto dall'atmosfera. Questa ricchezza, aggiunta a quella che il terreno riceve gratuitamente con i soccorsi delle piogge e delle rugiade, tende ad aumentare continuamente la fecondità dei terreni, mentre che quelli che non ricevono ingrassi, finiscono col rimanere in uno stato stazionario, in rapporto con la quantità dell'ammoniacco formato annualmente nel loro clima, e ricondotto sulla terra dalle meteore. La produzione di un agente così potente siccome gli ingrassi dovrà dunque particolarmente fissare la nostra attenzione nel progresso di questi studi.

Non è soltanto sotto forma di ammoniacco, che l'azoto trovasi nelle terre, ma sovente altresì sotto la forma di nitrato, che palesasi per lo più sulle facce verticali delle crete poste in certe speciali circostanze.

Dunque le sorgenti che riproducono a profitto del terreno l'azoto consumato dalla vegetazione; sono: 1.° l'ammoniacco e l'acido nitrico dell'atmosfera, prodotti probabili dell'evaporazione; 2.° questi corpi medesimi ritenuti ed assorbiti dall'acqua, a misura della

loro formazione; 3.^o gli avanzi e le dejezioni animali e vegetabili, apportate sul terreno sotto forma d'ingrassi, o che sono stati lasciati dalle culture, o in seguito delle raccolte; 4.^o l'esistenza nelle terre di corpi porosi che condensandosi l'ammoniaco, lo conservano per la futura vegetazione; 5.^o l'assorbimento dell'azoto fatto dalle piante, per mezzo delle parti verdi. Quest'ultima proprietà delle piante non è peranche ammessa in un modo assoluto. Boussingault così si esprime. L'azoto può entrare direttamente nell'organismo delle piante, se le parti verdi sono atte a fissarlo.

L'enumerazione dei diversi elementi di cui compongonsi le terre arabili, ne conduce a riflettere che tutti, hanno due funzioni a riempire; la prima di offrire un appoggio alla pianta, un mezzo allo sviluppo delle sue radici; la seconda di entrare come parte integrante nella sua composizione. Ma è stato riconosciuto altresì che sotto il secondo rapporto, non vi era in tutti questi elementi la medesima importanza, sia perchè molti fra di loro potevano mutuamente rimpiazzarsi; sia perchè i vegetabili trovano spesso nell'atmosfera le sostanze che mancano al suolo, sia infine perchè la natura qualche volta prodiga certi elementi, mentre altri ne accorda con mano avara. È dunque facile di prevedere, che conviene rivolgere principalmente l'attenzione su questi ultimi, che trovansi spesso in proporzione meno che sufficiente nei campi. In effetto la quantità degli elementi fertilizzanti, decresce rapidamente se non è rinnovata, ed affatto sparisce dopo qualche tempo per il consumo che ne fanno i vegetabili, ed a causa della loro solubilità, che permette alle acque, o di trasportarli nei fossi, o di filtrarli negli strati inferiori e profondi. Infine qualcheduno di questi elementi ha così poca stabilità, che basta l'azione del

vento o del calore per disperderli nell'atmosfera sotto la forma di gaz.

Così gli alcali, la potassa e la soda finiscono con disparire dai terreni. La calce disciolta dalle acque saturate di acido carbonico, sparisce anch'essa quasi completamente. Si sa che la durata delle marnature è limitata, e che in capo ad un certo numero di anni, l'analisi non rinviene altrimenti la calce, in quelli stessi terreni che ne avevano ricevuta una forte dose. Quanto all'azoto, in qualunque stato che esso si trovi, sparisce prontamente per l'effetto delle culture, della sua dissoluzione e della sua evaporazione; esso trovasi sempre in quantità insufficiente nei campi per determinarvi una vigorosa vegetazione di piante utili, se eccettuisi qualche raro caso da considerarsi come eccezionale. Sotto il rapporto della nutrizione delle piante, si è alla ricerca di questi elementi fertilizzanti che l'agricoltore deve sopra tutto affidarsi, e procurare incessantemente di rimpiazzarli e di accrescerli in una giusta misura. Inoltre deve ben guardarsi di considerare come indifferente l'assenza o la presenza di una certa porzione di terriccio. Se l'acido carbonico dell'atmosfera può provvedere le piante del carbone che loro è necessario, non bisogna peraltro perdere di vista che nei primi tempi del loro sviluppo, esse mancano di organi verdi propri all'assorbimento di questo gaz. Inoltre il terriccio sprigiona continuamente questo medesimo gaz, ne carica l'acqua di pioggia, che allora addivien propria ad agire sui carbonati terrosi e sui silicati alcalini, e serve a rendere queste sostanze solubili ed a farle passare nella vegetazione. Finalmente come corpo poroso, il terriccio è eminentemente proprio a ricevere ed a condensare i gaz ammoniacali che andrebbero dispersi in un terreno che ne fosse privo.

PARTE SECONDA

DELLE PROPRIETÀ FISICHE DELLE TERRE.

Resulta dall' assieme delle parti di diverse nature , di diverse forme , di diverse grossezze che costituiscono i terreni agricoli , che questi terreni possiedono altresì delle proprietà fisiche differenti , che hanno delle differenti gradazioni di peso specifico , d' igroscopicità , di coesione , ec. Si comprende tutta l' importanza di queste proprietà , poichè il terreno è il mezzo nel quale vivono le radici delle piante. Se esse vi incontrano un troppo grande asciuttore , esse non possono ritrarne , nè le sostanze che devono entrare nella loro composizione , nè l' acqua destinata all' abbondante evaporazione alla quale esse danno luogo ; se la terra è troppo poco consistente , le radici non vi trovano un appoggio per sostenersi contro i venti ; e se essa è troppo tenace , non possono forarla per stendersi ed andare a cercare i sughi che vi sono dispersi. Altresì i coltivatori attaccano il più gran prezzo a queste proprietà : a norma di esse distinguono e designano i terreni ; ignorano se sieno calcarei o argillosi , ma ben sanno che sono forti o leggieri , secchi o umidi. La scienza deve completare e regolarizzare le conoscenze empiriche ; essa deve coordinarle e riunirle a quelle che da per sè può fornire : in tal modo soltanto può arrivarsi ad una solida conoscenza delle terre agricole , con l' ajuto della quale po-

trassi al tempo stesso dirigere la pratica e schiarire la teoria.

Possono studiarsi le proprietà fisiche della terra sotto due rapporti: 1.^o nello scopo di distinguere le terre fra loro, e di riconoscerle secondo le loro proprietà fondamentali. Consideransi allora, astrazion fatta dalle loro modificazioni accidentali. Così si cerca il loro peso specifico, senza occuparsi della variazione di peso del loro volume, che risulta dai differenti gradi di attenuazione o di avvicinamento delle loro parti; la loro igroscopicità, dopo averle ricondotte ad un uniforme grado di desiccazione; la loro tenacità dopo averle pulite, disseccate, ed infine disposte in una medesima maniera. Così si determina ciò che noi chiameremo proprietà fisiche normali delle terre.

Ma puossi altresì 2.^o procurare di distinguere i differenti stati ove trovansi una medesima terra, per l'effetto delle modificazioni che essa prova in seguito, o delle influenze atmosferiche, o dei lavori meccanici, o della sua situazione nelli strati più o meno profondi; queste proprietà che noi chiameremo variabili, sono quelle da considerarsi le più essenziali per la pratica dell'arte.

Peso specifico e peso delle terre. — Per ottenere il peso specifico di una qualità di terra, si pesa un vaso pieno di acqua distillata; si vuota; vi si versa una porzione della terra di cui ricercasi il peso specifico, dopo averla prima disseccata e pesata; si termina di riempire il vaso di acqua distillata; si asciuga all'esterno; si agita fino ad esser certi che non restino dei globuli d'aria attaccati alla terra o al vaso, lo che non ottiensi rigorosamente che collocando il vaso nel vuoto; si pesa. Il peso specifico della terra è dato dalla seguente formula: sia a il peso della terra, p il peso del vaso

pieno d'acqua, P il peso del vaso pieno d'acqua e di terra, x il peso specifico cercato: si ha

$$x = \frac{a}{p + a - P}.$$

Sia per esempio,

$$a = 200$$

$$p = 1665$$

$$P = 1788$$

si avrà

$$x = \frac{200}{1665 + 200 - 1788}.$$

Il peso specifico di diverse terre arabili di Toscana risulta nei limiti da 1,77 a 1,92. (vedasi l'opera sulla applicazione delle teorie economiche alla stima dei fondi, edizione di Firenze del 1846 — pagina 182). —

Pertanto ci inganneremmo a partito, se credessimo poter desumere dal peso specifico di una terra, la natura dei suoi componenti, quali essendo numerosi danno luogo ad un problema indeterminato; peraltro esso è un mezzo eccellente di verificaione per le analisi: ad esempio, una terra che ha un gran peso specifico, conterrà molta silice, un'altra che l'avrà piccolissimo sarà abbondantemente provvista di terriccio.

Peso di una massa di Terra. — Il peso di un volume di terra si ottiene nel modo seguente. Si impasti la terra con l'acqua, la pasta si comprima in una forma e si lasci seccare sotto una pressione costante; si sottoponga a 100 gradi di calore per torle il residuo dell'umidità, quindi si pesi ragguagliandone il risultato ad un cubo qualunque.

Il peso in stato secco, di un cubo di mezzo braccio toscano di lato, per le terre sopra accennate risulta nei limiti da denari di libbra toscana 22551 a 26140.

Il peso delle terre è una proprietà tutt'affatto diffe-

rente dal peso delle masse. Ma questi pesi non rappresentano che imperfettamente quello delle terre nello stato in cui si trovano nei campi; il peso dei terreni arabili è variabilissimo in ragione della loro natura e del trattamento che hanno subito. Così la terra è meno densa nei campi che lavoransi profondamente; essa lo divien di più nelle praterie, più ancora nelle pasture. Una terra scavata e caricata sopra un carro, pesa meno di quando era calcata, avanti la sua estrazione; essa oltrepassa anche il rapporto di 6 a 5.

Il peso di un dato volume di terra, è dunque essenzialmente variabile, e deve essere determinato per ogni particolar caso. Questa conseguenza fa comprendere in qual senso i coltivatori intendono per terra pesante, quella che carica maggiormente i carrettoni: essa è una terra che si agglomera fortemente, che ha bisogno di nuovi lavori se essa è sorpresa dalle piogge, che ha il difetto di soffogare la sementa impedendo l'accesso dell'aria. È principalmente questo genere di pesantezza che merita di essere studiato dagli agricoltori, molto più che il peso specifico, che per essi è una proprietà puramente astratta. Ciò sarà molto più facile, mentre che la ricerca della tenacità, che è altresì importante, esige come vedrassi, che sieno preparate con il medesimo processo, delle mattonelle simili a quelle che possono servire ancora per stabilire il peso di un volume di terra, quale rapportasi facilmente per mezzo del calcolo al metro cubo.

Tenacità normale delle Terre. — Abbiamo veduto in addietro ciò che gli agricoltori intendono per terra pesante: questa proprietà non ha alcun rapporto, con quella che essi designano con la frase di terra forte. La tenacità rendendo i lavori più difficili, fa sì che le vien data maggiore importanza, e la divisione delle

terre in forti e dure, preoccupa gli agricoltori più di ogni altra cosa negli esami che ne fanno. Una calcata di vanga li fa ben tosto certi di ciò che devono pensarne; ma la conoscenza che acquistano della qualità, non è per essi che una comparazione con altre terre cui sono abituati a trattare. Noi vedremo nel seguente titolo che questa tenacità è modificata nello stato di natura da una folla di circostanze, ma che è necessario in primo luogo studiar quelle, che le diverse terre, collocate in identiche circostanze sono suscettibili di prendere. Ciò è quanto chiameremo tenacità normale della terra. Essa può desumersi in più modi: 1.^o facendo lavorare un vangatore fidato per un tempo uguale, per esempio due ore, tanto sopra un terreno che sopra un altro, senza che intervenghino fra un lavoro e l'altro nè piogge, nè forti variazioni di temperatura, e quindi verificando comparativamente l'estensione del lavoro ottenuto; 2.^o facendo delle piccole palle col terreno compresso, ed esaminandone la comparativa resistenza dopo asciutto; 3.^o formando delle ambrogette diligentemente preparate, e quindi dopo secche, ponendole a traverso a due sostegni e caricandole sopra, nella parte centrale con dei pesi già cogniti, fino alla loro rottura. Quest'ultimo metodo è quello adottato da Schübler e trovasi descritto nell'Opera in addietro citata, relativa alla stima dei fondi.

In generale la tenacità dipende dal grado di attenuazione delle particelle della terra, e dalla forma di queste particelle che influisce sopra la loro disposizione ad entrare in contatto, come pure dalla natura in se stessa di queste particelle. Essa risulta dunque da cause complicate, di cui l'analisi non renderebbe conto, e che solo potrebbero essere indicate da esperienze dirette.

Coesione delle terre umide. — Se la tenacità delle terre è importantissima per valutare il lavoro nei terreni secchi, la loro plasticità o la forza di coesione con la quale esse si attaccano agli strumenti allorchè sono umide, non è di un'importanza meno essenziale.

Per misurare questa forza, prendesi un disco di legno di faggio, si pone in contatto con la terra completamente umida (quella che non lascia più filtrare l'acqua). Questo disco è attaccato alle catene di una bilancia; si equilibra esattamente col bacino opposto; caricasi in seguito il bacino di grani di piombo versati senza scosse, e quando l'adesione è rotta, si pesa il piombo, ed il suo peso rappresenta la forza impiegata per vincere la coesione. Se ripetesi l'esperimento con un disco di ferro, trovasi la plasticità minore presso che di un decimo. Perciò dassi la preferenza agli strumenti di ferro, in specie nei terreni umidi. L'adesione ad un disco di mezzo braccio quadro (misura toscana) fu verificata nell'esperimento di varie terre arabili, essere stata superata da pesi molto fra loro differenti; 197 denari di libbra toscana fu il minimo peso impiegato; 718 fu il massimo in nove diversi terreni sperimentati. Potranno rilevarsi schiarimenti maggiori dall'opera sulla stima dei fondi sopra citata, alle pagine 181, 182 e seguenti.

Tenacità variabile delle terre. — Se in luogo di considerare la tenacità e la coesione relativamente a più specie differenti di terre, noi procuriamo di costatare le modificazioni che provano queste proprietà normali in una medesima terra, secondo le diverse circostanze alle quali essa è stata sottomessa, troveremo che in effetto, i lavori che hanno preceduto l'esperimento, l'intasamento che la terra ha subito, per un maggese

prolungato, o per il calpestamento degli animali che vi hanno pasturato, come pure lo stato di umidità più o meno grande in cui essa si trova, servono a modificare profondamente la sua tenacità e la sua coesione, e che lo studio di questi cambiamenti conduce sopra tutto ad assegnare i momenti in cui la cultura è più favorevole ed a conoscere per conseguenza, e le forze da impiegarsi per questa cultura, ed il numero dei giorni in cui essa è possibile in ogni stagione; infine se questa osservazione è stata regolarmente prolungata sopra ogni qualità di terre, perdurante diversi anni essa può addivenire la base dei calcoli economici i più importanti.

Si sperimenta la tenacità comparativa delle terre col semplice mezzo di lasciarvi cadere una vanga da una distanza determinata. La misura del suo approfondimento darà il rapporto della tenacità fra una terra e l'altra.

Igroscopicità delle terre. — Essa è la proprietà di ritenere fra le sue molecole una quantità d'acqua senza lasciarla sgocciare dopo esserne stata saturata. Per constatare questa proprietà, prendesi una quantità di terra seccata con il calore; si versa in un filtro, e si satura d'acqua. Allorchè le goccioline hanno finito di cadere, si pesa la terra nel suo stato umido; la differenza fra il primo ed il secondo peso indica l'acqua ritenuta. Sottoposte ad esperimento diverse terre aratorie, si è verificato, che cento denari di libbra toscana, ne ritenevano 26 circa in quella meno capace a ritenere l'acqua, e 40 in quella di maggiore igroscopicità.

Se imprendesi a studiare questa proprietà sopra un gran numero di terre, non tardiamo ad incontrare delle difficoltà di più di un genere. Una terra fortemente concimata, contenente molti avanzi animali e vegeta-

bili, possiede un' igroscopicità molto più grande che quella della medesima natura che non ha ricevuti ingrassi; altresì una terra, che per la sua composizione avrà una grande igroscopicità, potrà essere inferiore ad un'altra ove questa proprietà sarà più debole, se la prima è in un clima umido, se il sottosuolo impermeabile è collocato a poca profondità, se essa è in un piano orizzontale, privo di scolo per le acque, o che formi il fondo di un bacino ove le acque concorrano da ogni parte, mentre che l'altra sarà situata in circostanze più favorevoli.

Freschezza della terra (igroscopicità variabile). — Noi abbiamo creduto dover designare con la parola freschezza della terra, quello stato in cui essa non è nè troppo umida nè troppo secca, ma nel quale conserva in tutte le stagioni la quantità di acqua conveniente perchè la vegetazione, vi possa succedere in una maniera continua.

Un terreno benchè molto igroscopico può non esser fresco; può essere umido benchè ritenente poca acqua. Ciò non dipende dall'essere la facoltà della sua filtrazione più o meno grande, perchè questa proprietà che si è voluta esaminare a parte, non deve confondersi con l'igroscopicità, essendo precisamente in ragione inversa di questa, ma piuttosto ha relazione alla profondità dello strato permeabile del suolo, al suo pendio, alla sua situazione relativamente ai terreni limitrofi, ed infine allo stato meteorologico della contrada. Chi non ha veduti dei campi sabbionosi coperti di giunchi e di licheni? chi non ha veduti dei campi argillosi coperti di labbiale? Quindi le esperienze finora indicate non possono fornire alcun dato certo, relativamente all'umidità.

Peraltro il sistema seguente può condurre a nostro

avviso a stabilire degli utili criteri. Prendasi una porzione di terra ad un mezzo braccio di profondità e si pesi immediatamente. Si dissecchi quindi in una stufa a 100 gradi: la differenza del peso ci dà la quantità d'acqua che conteneva la terra. Una terra sana, dopo due o tre giorni da che caddero forti piogge, non deve ritenere più della metà della sua capacità totale igroscopica per l'acqua; al mese di agosto, dopo otto giorni di asciuttore, essa non deve contenere meno acqua di 0,10 del suo peso. Le terre che ad un mezzo braccio di profondità, ritengono abitualmente una quantità di acqua da 0,15 a 0,23 del loro peso, sono reputate terre fresche; quelle che ritengono meno di 0,10 sono terre secche ed aride; al disotto di questa quantità l'erba comincia ad ingiallire.

Più la terra è forte, e l'accesso dell'aria difficile entro le sue molecole, e più la gran quantità d'acqua è nociva. Una terra ben lavorata conserva lungo tempo la sua freschezza negli strati inferiori; la continuità essendo rotta, la capillarità delle terre della superficie non si esercita più a spese degli strati inferiori; esse possono essere molto secche alla superficie, e l'interno trovarsi fresco. La ricerca dello stato di freschezza e di asciuttore dei terreni, rende conto di una delle loro proprietà più importanti, quale influisce molto sulla determinazione del loro valore; non si saprebbe raccomandarne mai troppo lo studio agli agronomi.

Attitudine delle terre ad attirare l'umidità dall'atmosfera. — Per valutare questa proprietà, stendonsi le terre disseccate sopra dei cristalli, che ricopronsi con campane immerse in basso nell'acqua.

Davy ha voluto da questa esperienza concluderne il valore dei terreni, sulla considerazione che quelli che più umidità attirano possiedono maggior quantità

di terriccio; ma le altre differenze di composizione minerale rendono il problema totalmente indeterminato e senza applicazione possibile. Quindi, amando esser conciso non mi estenderò altrimenti su questo tema.

Attitudine delle terre a disseccarsi. — Le esperienze fatte per costatare l'attitudine delle terre molli a disseccarsi all'aria, hanno provato che esse seguono presso a poco l'ordine in verso della loro igroscopicità; quindi per dei terreni similmente situati, quando si avesse la misura di questa attitudine, potrebbe dedursene facilmente l'igroscopicità. Gli esperimenti modernamente praticati su tal soggetto, consistono nell'esame di confronto, dell'evaporazione della terra umida e dell'acqua di un vaso appropriato a quest'uso, succeduta in un dato tempo, ed essendo mantenuta la temperatura uniforme. Il rapporto di queste due evaporazioni ricondotto a delle eguali superfici, indica la facoltà che possiede ciascuna terra di abbandonar l'acqua di cui è carica.

In generale risulta dalle esperienze praticate, che l'evaporazione della terra è d'altrettanto più rapida per rapporto a quella dell'acqua, quanto più questa terra è completamente imbevuta.

Diminuzione di volume delle terre per la desiccazione. — Ognun sà che se si espone ad un fuoco violento un pezzetto di argilla, questo diminuisce sensibilmente di volume, al punto che si è potuto fondare su questa proprietà un metodo per misurare le temperature elevate.

Così al calore dell'estate chi ha osservate le larghe crepature formantisi nelle terre argillose per l'effetto del ritiramento, è certo che le radici delle piante che incontransi nella direzione di questi crepacci sono strappate; ma sebbene dannoso, quest'ef-

fetto non dovrebbe riuscire molto nocivo alle piante annuali, i prismi che formansi essendo generalmente estesi. L'effetto da temersi si è la contrazione, il restringimento della massa verso il suo centro, la pressione esercitata contro le radici che le strangola arrestandone o ritardandone la circolazione, e così reu-
dendo la pianta malaticcia.

Può misurarsi questa proprietà dei terreni in due modi. 1.^o Tenendo conto della differenza di distanza di due piante o di due segni posti sul terreno, relativamente ai bordi di una crepatura, e desumendone proporzionalmente l'attenuamento della massa. È da riflettersi però che questi crepacci non procedono prismatici nelle viscere del terreno, ma a cono rovescio perchè a misura che il terreno si allontana dalla superficie, l'umidità è maggiore, quindi minore il restringimento; dunque dallo stato della superficie, non può desumersene quello della massa, se non se andando per via di compensazione. 2.^o Formando dei prismi regolari di una data dimensione ed ugualmente umidi; facendo questi disseccare ad una determinata temperatura, ricubandoli di nuovo allorchè non perdono più di peso con l'azione del calore. Le terre aratorie fertili, vanno per la maggior parte soggette a questo restringimento, e 1000 denari cubici, perdono del loro volume da 120 a 150 secondo che nella loro formazione predomina più l'argilla o la calce. Le sabbie selciose, le calcaree ed il gesso, non cambiano sensibilmente di volume. L'estremo ritirarsi del terriccio spiega il gonfiamento dei terreni torbosi nei tempi umidi, ed il loro abbassamento negli asciuttori; perdono allora un quinto del loro volume.

Vedesi altresì che il restringimento non è proporzionato alla facoltà di ritenere l'acqua, perchè la calce

ritira poco, abbenchè ritenga più acqua dell'argilla; dipende dalla parziale conformazione ed aggiustamento delle molecole, che varia per ogni natura di suolo, e che in rapporto altresì alla diversa miscela, agisce in un modo particolare. Abbiamo veduto che la polverizzazione della marna deriva soprattutto dalla differente facoltà di restringimento delle parti argillose e calcaree che la conformano.

Ciò che abbiamo detto, basta per fare apprezzare il *criterio* tanto raccomandato dagli antichi agronomi per giudicare delle qualità di una terra. Facevano una fossa, e la riempivano di nuovo della terra già estrattane.

Pensavano che se restava della terra, ciò era un indizio di buon terreno; ma era all'opposto indizio di terreno pessimo, se ne mancava per colmare la fossa. Chi non vede che essendo il sotto-suolo più pressato che la parte superficiale e non corrispondendo a questo pressamento la disposizione della terra che si rimette nella fossa, in tutti i casi ne avanza; ma se il fondo del terreno è umido, e che si lascia alla terra estratta il tempo di seccarsi, potrà mancarne, ed al contrario potrà restarne molta, se il fondo essendo secco, la terra rimane esposta all'umidità, e specialmente se contiene molto terriccio ed argilla. Dunque con questo sperimento si giudica più dello stato di asciuttore o di umidità degli strati inferiori del suolo che di ogn'altra sua qualità.

Assorzione dell'ossigene fatta dalle Terre. — Le terre allo stato secco non assorbono l'ossigene; in stato di umidità l'assorbono senza però combinarsi con esso, mentre se si disseccano ad una temperatura alquanto elevata, esse di nuovo addivengono capaci di assorbire la medesima quantità di questo gaz. Il ter-

riccio assorbe moltissimo ossigene, di cui forma l'acido carbonico. È il solo con il ferro e suoi ossidi, che eserciti sopra di questo gaz una reazione chimica. Se il terriccio è completamente ricoperto d'acqua, addivien nero e cambia in terriccio carbonizzato insolubile, qual trovasi in tutte le terre paludose, e mescolato con le torbe.

L'assorzione delle terre, ha luogo altresì quando esse sono completamente ricoperte di uno strato di acqua; l'acqua sola senza terra, non assorbe che delle piccole quantità di gaz.

Il calore aumenta la facoltà d'assorzione delle terre; le terre gelate non hanno quasi azione alcuna assorbente. Il ferro si ossida rapidamente quando è umettato, ed i suoi ossidi sono soggetti a passare, essendo sotto l'acqua, ad un grado più avanzato di ossidazione. Così le terre umide non sono atte a combinarsi con l'ossigene dell'atmosfera sennonchè allorquando contengono del terriccio e del ferro; il terriccio combinato con l'ossigene, produce immediatamente del gaz-acido-carbonico proprio a passare nella vegetazione; il ferro se l'appropria e lo conserva. Le altre terre lo tengono in riserva, e non lo rendono che mediante la loro desiccazione; allora s'esala dalla terra umida un aria fortemente ossigenata, di cui si riscontra l'energica azione sulla vegetazione, e sopra tutto sulla germinazione delle semenze.

Conducibilità del Calorico. — La facoltà di ritenere il calorico, stà nelle terre in rapporto diretto con il loro peso specifico, se noi compariamo dei volumi eguali; di maniera che un peso specifico elevato denota sempre una gran facoltà di ritenere il calore; questa facoltà è altresì in ragione della grossezza delle particelle. Una terra coperta di pietre selciose perdo

più lentamente il suo calorico che una sabbia selciosa, lo che rende le terre contenenti molte pietruzze, proprie a maturare più completamente certe raccolte per esempio le uve. I terreni cretosi, argillosi e torbosi, si raffreddano con rapidità.

*Riscaldamento delle terre prodotto
dal calore luminoso.*

Questa proprietà è una delle più importanti in agricoltura, e dipende da varie circostanze che bisogna procurare di isolare. 1.^o Il colore del terreno deve prendersi in mira per giudicare della facoltà di riscaldamento; esso fa variare considerabilmente il calore ricevuto dalla terra. Secondo un'esperienza, l'argilla tinta in bianco, marcava gradi 41,25; la medesima argilla tinta in nero, aveva una temperatura di gradi 48,88 quello dell'aria essendo di gradi 25. Il sole scaldava dunque la prima di queste terre di gradi 16,25 e la seconda di gradi 23,88.

Quando le terre bianche sono argillose, siccome esse ritengono molta acqua, può attribuirsi il ritardo della loro vegetazione alla umidità. I vini derivanti da terreni bianchi sono meno spiritosi di quelli che si ottengono sui terreni colorati.

Gli esami relativi alla colorazione del suolo conducono a quello della colorazione dei muri da spalliera. Devono mantenersi bianchi o colorarsi in nero? Nel primo caso il muro non assorbe il calore solare, ma lo riflette sulla spalliera; nel secondo, il muro assorbe il calore solare e lo raggia nella notte. Così da un lato, si costituisce alle piante un clima estremo, dall'altro un clima medio. Nei paesi freddi, ove importa di aiutare la maturazione dei frutti con delle

variazioni successive di temperatura capaci di provocare il movimento del succo, al che il calore medio sarebbe incapace, si adottano i muri bianchi. Ma può ritenersi che nei paesi meridionali, riuscirebbero vantaggiosi i muri molto scuri, che preverrebbero i danni prodotti da un sole troppo cocente, ai frutti, e le compartirebbero nella notte il calorico che avrebbero assorbito il giorno. 2.° La composizione minerale delle terre, ha degli effetti molto meno marcati della colorazione, relativamente alla facoltà di riscaldamento prodotta dai raggi luminosi. Così dalla qualità di terra la più suscettibile di riscaldarsi, a quella che lo è meno non riscontrasi che la differenza di gradi 2,35, mentre che la differenza di colore dal bianco al nero produce una differenza quasi costante di 7 a 8 gradi. È dunque principalmente alla colorazione del terreno, che deve attribuirsi il suo maggiore o minor riscaldamento. 3.° L'umidità e l'asciuttore del suolo influiscono pure considerabilmente sul suo riscaldamento. La differenza di riscaldamento solare fra le terre umide e le terre secche, è quasi costantemente, di 7 a 8 gradi; essa corrisponde all'abbassamento di temperatura dovuto all'evaporazione; questa differenza si mantiene per tutto il tempo che le terre rimangono secche.

Conviene dedurne dalle riportate osservazioni, che le terre che diconsi fresche, sono quelle che hanno un colore non molto scuro, molta attitudine a ritenere l'acqua, e che disseccansi lentamente.

Dell'Elettricità —. È stato constatato che la sabbia, la calce, la magnesia, il gesso, il terriccio ec. erano dei corpi non conduttori allorchè erano secchi, e che la sola argilla conduceva debolmente l'elettricità, lo che può dipendere, dal contenere essa ordinariamente degli ossidi di ferro ed una certa quantità d'acqua.

La universale azione dell'elettricità, induce una generale agitazione che anima tutte le particelle eterogenee della materia poste fra loro in contatto, e tende continuamente a distruggere i composti meno stabili a profitto di quelli che più lo sono, operando delle nuove combinazioni con gli elementi delle combinazioni antiche; dietro questi riflessi si è riconosciuto che soprattutto nel suolo considerato in se stesso occorre studiare l'azione elettrica nei suoi rapporti con la vegetazione.

Pelletier ha presentata una teoria su questo proposito, dimostrando che in una miscela di silice di allumina e di calce, esistevano delle forze elettro-negative, e delle sostanze che essendo atte a prendere un'elettricità contraria, dovevano considerarsi atte infallibilmente a stabilire delle pile elettriche e delle conseguenti scariche, influenti a promuovere con il fluido elettrico una certa irritazione alla pianta, influente come la luce ed il calorico al suo sviluppo. Diverse obiezioni sono state fatte a questa teoria, quali non mancano al pari della teoria stessa di quel carattere di incertezza che l'attuale stato delle umane cognizioni in materia di elettricità rende inevitabile. Ecco alcune altre moderne riflessioni fatte su questo soggetto.

L'effetto delle correnti elettriche, che esiste nell'interno della terra deve essere, molto marcato sulle soluzioni che compongono il suolo, e deve apportare delle continue serie di composizioni e decomposizioni, che sprigionano o combinano i suoi elementi, offrendoli sotto diverse forme all'azione della vegetazione. Fu rimarcato che la più parte delle serie geologiche, racchiudono delle rocce permeabili all'acqua, ed offrono così un conduttore alle correnti elettriche. Se dunque supponesi una vasta estensione di terreno argilloso umido, di

cui una parte racchiuda del solfato di calce, e l'altra ne sia priva, l'acqua carica di solfato di calce reagirà sopra quella che non ne contiene in modo da cederli una porzione del composto che essa tiene in dissoluzione, e nel tempo di questa reazione, avrassi uno sviluppo di elettricità, che cirolerà in grazia delle materie carbonose, del terriccio, delle radici decomposte, delle piriti e degli altri corpi conduttori che contiene il terreno.

Ma un'effetto elettrico, comprovato dagli esperimenti, del quale bisogna tenere gran conto comechè dirigente sulla via di tutti quelli che gli sono analoghi, si è quello della decomposizione dei feldspati e della loro trasformazione in kaolins. Si sa che in questa operazione della natura i feldspati perdendo i loro alcali si riducono a dei silicati di allumina; abbiamo veduto, secondo tutte le apparenze, che questa azione era facilitata ed in taluni casi anche completata dalla presenza delle acque cariche di acido carbonico; ma ciò che l'esperienza ha messo fuori di dubbio, si è che questa decomposizione ha pur luogo per la lenta azione dell'elettricità, che reagisce fra gli elementi medesimi del minerale. Essa ha per effetto di sprigionare gli alcali dalle combinazioni insolubili, e di renderli solubili e propri a passare nella vegetazione. È probabile che allorchè si esamineranno da vicino le altre materie del suolo, si rincontreranno delle azioni analoghe, delle quali dovrassi pure tener conto nei rapporti dell'agricoltura. Finiremo con rimarcare l'utilità di certe miscele di terreno, il di cui effetto resta difficile ad essere spiegato per mezzo dei principii chimici e fisici isolati dalle reazioni elettriche.

PARTE TERZA

CIRCOSTANZE CHE MODIFICANO LE PROPRIETÀ FISICHE DELLE TERRE.

Trattando delle fisiche proprietà delle terre, abbiamo dovuto spesso far presentire, che lo stato in cui i loro elementi si trovano, allorquando si considerano o isolatamente o le une di confronto alle altre, inducono grandi modificazioni nelle loro proprietà. Così le dimensioni dei materiali, la lor forma, la loro colorazione, l'inclinazione del terreno, il suo stato di umidità o di asciuttore, l'effetto delle meteore, del gelo, il bruciamento dei terreni e molte altre cause fanno variare le qualità del suolo, e devono formare soggetto di dettagliate osservazioni.

Esame dello stato delle particelle del suolo.

Quando esaminasi una terra, tale quale trovasi nella natura, è ben difficile di rendersi conto dello stato delle sue particelle; non vi si ravvisa che una vera confusione: i frammenti più grossi mischiati ai più fini, l'argilla confusa con la terra calcarea, l'una e l'altra coprenti del loro intonaco le faccie dei cristalli ed i frammenti più caratteristici dei minerali. Conoscasi che qualunque regolare esame è impossibile avanti di aver separate le particelle secondo il loro ordine di

grandezza e di densità. Allora soltanto può giudicarsi della loro natura e della loro forma. Questa separazione ottiensi per mezzo della levigazione.

Metodo di levigazione. 1.° Prendesi una zolla di terra, si dissecca a 30 o 40 gradi, si vaglia facendola passare da fori di un millimetro e mezzo di diametro; ciò che resta sul vaglio è l'elemento pietroso della terra.

2.° Prendonsi 20 grammi della parte vagliata, e si fa digerire per qualche ora in un vaso di vetro pieno d'acqua. Dopo un tempo sufficiente perchè l'acqua abbia penetrato tutte le particelle della terra, agitasi vivamente è circolarmente il liquido con un'asta di vetro; quando si è ottenuto il maximum del movimento rotatorio, si decanta versando con l'acqua tutte le particelle che vi sono sospese, ma avendo cura di riservare quelle che si sono precipitate al fondo del vaso.

3.° Rimettesi dell'acqua su questo precipitato, si agita di nuovo e si decanta nel modo stesso, rinnovando quest'operazione fino che l'acqua resta chiara al momento dell'agitazione. Fassi allora seccare il precipitato e si pesa. Questa è la parte N.° 1.

4.° Si agita allora vivamente e nel modo prescritto l'acqua di decantazione, poi si abbandona al suo movimento circolatorio, ed allorchè cessa di muoversi, (lo che si conosce per mezzo di un corpo leggiero posto snll'acqua) si decanta lasciando al fondo tutto ciò che si è precipitato.

5.° Si rimette dell'acqua sul precipitato e si rinnova l'operazione precedente fino a che l'acqua resti chiara alla cessazione del movimento. Si riuniscono le materie decantate si seccano e si pesano ottenendone la parte N.° 2.

6.° Si aspetta allora che l'acqua di decantazione sia intieramente chiara per il che occorrono qualche volta ore ventiquattro, si scola, si secca il deposito, e si pesa ottenendone la parte di N.° 3.

Forma delle particelle.—Avanti la levigazione nella maggior parte delle terre, i più grossi frammenti sono ricoperti di una polvere che impedisce di distinguere le forme. Compita la levigazione, osservansi col microscopio i differenti stati delle particelle. 1.° I cristalli di quarzo, di mica, sono intieri o poco consunti; una parte notevole del calcareo vedesi rimasta in grossi grani; gli elementi della terra sono appena mischiati, soprattutto nei terreni di formazione locale, e non trasportati dalle acque. 2.° Altre volte i frammenti di quarzo sono ricoperti di uno strato nerastro od ocreo che l'acqua non le toglie, ma che distacca l'acido nitrico, questa specie di ruggine è caratteristica delle terre diluviane. 3.° L'intonaco delle grosse particelle non è che pulverulento, e dopo la levigazione i frammenti di quarzo sembrano traslucidi. Nei due ultimi casi, queste particelle sono rotondate, e vedesi chiaramente che esse sono state rotolate. Le silici conservano frattanto ancora la loro forma tubercolosa.

Le materie pulverulenti si comportano altresì in differenti modi. I calcarei si aggruppano qualche volta in forma di stalatite, o in masse figurate; l'argilla seccandosi, si prende in placche o lamine unite e solide. È impossibile di valutare la tenuità estrema delle sue più piccole particelle, perchè non si perverrebbe giammai con le punte le più fine a separarle interamente, ed in modo che non sembrino sempre formare un assieme di più particelle.

Il terriccio poco consunto, conserva sempre qual-

che parte della sua organizzazione vegetale. È così che trovasi nei terreni moderni e nei terreni paludosi, ove gli avanzi vegetabili sono pervenuti rapidamente alla carbonizzazione avanti di aver perdute le loro forme. Nei terreni antichi, il terriccio apparisce sotto forma di piccoli grani carbonosi rossi o nerastri.

Distinguonsi altresì in certe terre, degli avanzi di teste di molluschi, che hanno conservata la loro apparenza rossastra. Sopra tutto nei terreni paludosi, ed in quelli di acqua dolce trovansi abbondanti. Esami fatti sulle crete, hanno dimostrato che esse erano quasi unicamente composte di un'ammasso di avanzi di molluschi politalami al numero di un milione e 200,000 ad un milione e 300,000 in venti centimetri cubi. Questa scoperta indica il grado di utilità che può offrire l'esame microscopico delle terre. Avanti che essa fosse fatta, nessuno poteva esplicitare il singolare stato della calce nella creta; non potevasi pervenire a produrre artificialmente un carbonato di calce che le rassomigliasse, che avesse come essa il tatto aspro, che fosse croccante sotto i denti, che si dividesse con i lavori al modo della sabbia. Oggi che si sa che la creta è formata dall'insieme di una quantità innumerabile di piccole conchiglie, ben si spiega questo fenomeno che separa completamente la vera creta, dagli altri terreni calcarei provenienti dai frantumi delle rocce di questa natura.

L'esame microscopico delle terre, non ci ha offerti fino al presente che dei risultati generali; ma bisogna dire altresì, che facendoci penetrare più intimamente nella composizione e nella struttura delle terre, quest'esame forma singolarmente il colpo d'occhio che ci accostuma a giudicare delle loro qualità dalle apparenze esterne. Basta un'ingrandimento di 60 a 120 per di-

stinguere perfettamente tutte le parti costituenti del terreno; una goccia di acido nitrico, messa in contatto con la terra sul porta-oggetti, finisce di schiarire tutti i dubbi che fa nascere una prima osservazione, e questa conoscenza empirica della forma e della situazione dei differenti elementi della terra, senza potere essere tradotta in massima, ci abitua a separare certi caratteri, che di seguito, analizzati con sagacità, potrebbero forse occupare un gran posto nella scienza.

Dimensioni delle particelle. — Avanti qualunque studio dettagliato sull'influenza della dimensione delle particelle sullo stato del terreno, l'esperienza la più volgare ha insegnato ai coltivatori, che quei terreni che sono reputati i migliori, possiedono una certa proporzione di particelle grosse e fini. Le prime servono a rendere il terreno mobile, le seconde a colmare gli intervalli che si trovano fra quelle particelle che hanno una gran dimensione, mantenendo nella terra l'umidità necessaria, offrendo dei conduttori alle radici, preservandole dal contatto immediato della luce, dei raggi solari e dell'aria atmosferica.

La dimensione delle particelle non ha influenza che possa esser meritevole d'interesse, relativamente al peso specifico, e neppure esercita azione, se non in modo secondario, su quanto si riferisce all'igroscopicità.

Influisce peraltro la dimensione delle particelle sulla tenacità; mentre quelle terre che hanno maggior quantità della 2.^a e 3.^a parte di materie ottenibili con la levigazione, sono alla fronte, e quelle che ne hanno meno relativamente alla prima, vengono in ultimo in fatto di tenacità.

Ma gli esperimenti non sono esenti da anomalie e da interposizioni, per cui conviene dedurne che un'altro elemento agisce di concerto con la tenuità delle

particelle per determinare la tenacità delle terre, ed è troppo evidente che bisogna cercare la causa di queste irregolarità non soltanto nella massa ma altresì nella natura delle dette particelle. Se si esamina attentamente col microscopio la terza parte delle materie ottenute con la levigazione, la causa della variabile tenacità di fronte alla parte seconda, discernesì facilmente. Nelle parti più sottili, rinvengonsi delle particelle lamellari, frantumi di schisti, di quarzi, di gessi, di argille bruciate, sostanze che tutte non sono suscettibili di coesione, e che trovansi spesso nella seconda e nella terza parte delle terre sottoposte alla levigazione.

Gli esami intrapresi dimostrano che se l'attenuazione delle materie costituenti un terreno, forma una delle primarie cause del suo aumento di tenacità, la natura delle sue particelle modifica singolarmente questa proprietà, e che quindi con i risultati della levigazione non puossi concludere in modo assoluto, relativamente alla coesione ed alla tenacità dei terreni. Questo esame basta frattanto per far pensare, che sopra un dato terreno, i lavori frequenti, che per la loro confrecazione, ed esposizione delle varie parti all'aria, tendono ad attenuare le particelle, possono a lungo andare cambiarne le proprietà fisiche, aumentarne la tenacità, ed accrescerne altresì la facoltà di ritenere l'acqua, di appropriarsi gli ingrassi e di fornire i suoi propri elementi alla vegetazione.

Il gelo esercita sulla maggior parte delle terre una influenza di disgregazione. Avvi una intima relazione fra l'effetto delle gelate, e la facoltà di ritenere l'acqua che ciascheduna specie di terra possiede; le terre selciose non ne risentono quasi effetto alcuno, mentre che le marne, le crete e le argille ne risentono una marcata influenza.

Questa proprietà risulta dall'accrescimento di volume dell'acqua che passa allo stato di ghiaccio; in questo nuovo stato l'acqua esercita dal centro alla circonferenza del blocco o zolla della terra, una pressione laterale che tende a separarne le particelle.

La calcinazione diminuisce la coesione del terreno. Quando si sottomette l'argilla ad un calore rosso, ella perde la sua plasticità, e non la riguadagna più dopo essere di nuovo immollata; essa non fa più nel terreno che l'ufficio della silice. È in parte su questa proprietà che fondasi l'ammendamento determinato dalla combustione delle piante selvatiche ammassate sulle terre argillose. Questa operazione tende dunque ad introdurre in queste terre un elemento meno coerente. L'alumina essendo modificata in gran parte, riman soltanto la porzione cui non ha raggiunto il calore, che contribuisce alla tenacità del terreno allo stato secco, ed alla sua coesione allo stato umido.

Effetti dell'inclinazione del suolo. — Ecco i corollari delle bellissime osservazioni Fisiche ed Astronomiche, praticate dal Conte De Gasparin su questo importante soggetto.

I terreni esposti a levante si riscaldano a mattino; questo è il punto della giornata in cui il sole li percuote più direttamente. Egli eleva allora le nebbie e dissecca il terreno bagnato dalla rugiada, e quando il sole gli abbandona, è appunto il momento in cui la giornata è più calda ed ove per conseguenza la transizione è meno brusca. In primavera le piante di cui è rivestito, vanno sottoposte a gravi danni, perchè essendo ancora cariche di rugiada ricevono istantaneamente l'impressione di un sole ardente. La temperatura si eleva spesso in un'ora, quanto succede in tutta la mattinata in altre località. I terreni esposti a ponente

restano immersi la mattina nell'umidità atmosferica; la rugiada vi soggiorna e vi si dissipa lentamente. Mancano di sole nei momenti più freddi della giornata, ed al suo declinare lo ricevono direttamente e perduranti le ore più calde: da ciò risulta un clima molto caldo specialmente nelle ore dalla grande elevazione del sole fino al tramonto.

Nelle alte montagne a ripido pendio, la faccia volta verso ponente, più lungo tempo saturata dell'umidità notturna e mattinale, immersa quindi nel vapore che non si dissipa che tardi, porta di preferenza i grandi vegetabili, le praterie, le raccolte verdi, mentre che gli alberi a frutti, le vigne, i cereali medesimi riescono meglio all'esposizione del levante.

Nei climi meridionali, e quando la pendenza non elevasi ad una grande altezza, succede altrimenti. La faccia riguardante il ponente è la più calda; essa addiviene e resta bruciante per tutto il dopo mezzo giorno; all'esposizione del levante le piante godono di un clima più eguale e più favorevole.

Di tutte le esposizioni la più vantaggiosa è quella del mezzo giorno. In inverno ella gode tutta la giornata di un sole diretto; in estate al levare del sole, i raggi non gli giungono immediatamente; essi la percuotono obliquamente per lungo tempo e l'abbandonano la sera di buon'ora.

Il calore ricevuto si accresce e diminuisce con una progressione regolare, in luogo di giungervi e di partirne bruscamente, siccome succede alle due esposizioni di levante e di ponente.

Prendendo in fine di mira questo tema in un modo generale, osserveremo che il sole scalda un piano in ragione del numero dei raggi che percuotono questo piano, e proporzionalmente al seno dell'angolo d'incidenza che fanno con esso.

Avanti di arrivare alla terra i raggi solari traversano l'atmosfera, ed una parte di essi, la quarta circa, rimane assorbita dall'aria e dai vapori che la compongono. A misura che l'ammasso atmosferico traversato è più denso, e che i vapori acquosi sono in uno stato di dissoluzione meno perfetta, una minor quantità di raggi caloriferi arriva alla terra. La quantità e lo stato di dissoluzione dei vapori acquosi, è un elemento variabilissimo, a forma delle epoche dell'anno e del giorno, e secondo un gran numero di cause poco apprezzabili.

Sono state formate delle tavole dirette ad indicare l'umidità relativa dell'aria, e la sua densità considerata in rapporto ai diversi gradi di elevazione del sole al disopra dell'orizzonte, onde dedurne il vario effetto dei raggi caloriferi per le diverse giaciture del suolo.

Ma queste tavole sebbene formate con sistemi ingegnosissimi, conducono a dei risultati che un'infinità di circostanze totalmente eventuali possono far variare; quindi ci astenghiamo da trattarne ulteriormente.

Relativamente all'influenza dell'inclinazione del suolo sulla cultura e stabilità delle terre coltivate, e da osservare che molti si formano in generale una falsa idea sugli effetti dell'inclinazione del terreno; a primo aspetto sembra che non debba esser difficile una montata di 45 gradi: eppure una pendenza di 31 grado è presso a poco la più ripida che un'uomo possa montare sopra un terreno compatto ed unito, mentre per i più inclinati occorrono delle piccole buche a guisa di scaglionì.

I lavori all'aratro, montando e scendendo, si fanno fino ad una pendenza di 5 a 6 gradi (10 a 11 per cento); al di là non si praticano più che in traverso, a meno che non si eseguiscano le arature soltanto a discesa. Ma allora perdesi presso a poco la

metà del tempo destinata alla cultura, e ci esponghiamo a vedere in breve il campo rimasto uno scheletro di sassi, quando che non vogliasi riportare spesso la terra dal basso in alto, con una spesa che supererebbe certamente la rendita del campo. Quando ci avviciniamo alla indicata pendenza, conviene adoprare la vanga e la zappa in vece dell'aratro, formando delle arginature orizzontali, o inclinate in modo da dare ai piccoli ripiani coltivabili una lieve pendenza.

Una moderata inclinazione è una circostanza vantaggiosa per un terreno a cultura; essa permette alle acque pluviali di scolare facilmente. Se la pendenza è troppo forte, il loro corso diverrebbe troppo rapido, e le acque rapirebbero il terreno vegetale, soprattutto quando ve ne scolassero altre superiori. Pensiamo che l'inclinazione di un terreno a cultura non può oltrepassare i gradi 2,55 (il 5 per cento) senza diminuirne il valore, sia per gli sforzi che esigono le lavorazioni, sia per i lavori necessari alla direzione e mantenimento delle acque scorrenti, sia infine, quando la pendenza è più forte, per la spesa di formazione e mantenimento delle arginature.

Modificazioni apportate ai terreni dagli oggetti di elevazione. — Qualunque ostacolo che si elevi al disopra dell'orizzonte, induce un'influenza sui terreni limitrofi. La fabbrica posta a mezzogiorno intercetta i raggi solari che perverrebbero al terreno, in ragione diretta della sua elevazione, ed in ragione inversa della sua lontananza; l'ostacolo collocato nella direzione del vento dominante, ne storna altresì il corso nelle medesime proporzioni della sua elevazione e della sua lontananza, e di più in ragione dell'angolo sotto il quale il vento arriva alla superficie della terra.

È necessario un'ostacolo molto alto e vicino, dal

lato di mezzogiorno, perchè l'ombra sul suolo resulti molto estesa e permanente. Ordinariamente questi ostacoli consistono in siepi, in muri, in case, ec. che producono quest'effetto sopra una piccola porzione del campo. Gli ostacoli al levante ed al ponente, possono portare lungo tempo la loro ombra sul terreno, benchè meno elevati, perchè in queste regioni del cielo il sole si presenta più obliquamente.

Sotto il rapporto dei venti, gli ostacoli producono una grande utilità, perchè le correnti atmosferiche parallele all'orizzonte, non formano un'angolo poco aperto che al piede delle montagne, ed un'elevazione di poco più di un braccio, protegge sempre uno spazio di terreno molto esteso. L'ostacolo è soprattutto importante quando è collocato nella direzione del vento il più freddo, che in inverno conduce una corrente glaciale ed accresce i rigori della stagione. Il vento che rade la sommità dell'ostacolo, non si mescola immediatamente con l'aria riscaldata dal sole che giunge fino al piede. Gli ostacoli, oppostamente, contribuiscono spesso a mantenere permanenti le rugiade, che non potendo essere disseccate dai venti, rimangono qualche volta sorprese dalla gelata.

*Osservazioni generali sulle proprietà fisiche
delle terre.*

Riassumendo in poche parole ciò che queste proprietà presentano d'importante per l'agricoltura, faremo rimarcare che fra esse ve ne sono alcune di primo ordine che suppongono le altre e che dispensano dal ricercarle; cioè: la freschezza del suolo, la sua tenacità, la sua facoltà di riscaldarsi; per mezzo di queste qualità sovente riunite ai dati chimici, già in-

dicati come essenziali, possiamo approssimarci molto alla soluzione del problema fondamentale dell'agrológia. In effetto la freschezza media della terra ci indica se le piante vi troveranno l'umidità conveniente, per fornimento al loro consumo; per la facoltà di riscaldamento giudicheremo se la vegetazione ha un conveniente grado di attività in rapporto con l'umidità; per la tenacità rileveremo infine la difficoltà della cultura. La maggior parte di queste ricerche non possono che farsi sulle rispettive località. Una lunga osservazione occorre per rilevare le condizioni del riscaldamento. Per rilevare il grado di freschezza occorrono delle esperienze che abbracciano almeno il corso di un'annata. Peraltro l'esame delle loro combinazioni non serve di scala per rimontare dalla causa all'effetto. Così supponendo che conoscessimo bene l'igroscopicità di un terreno, come rimontare alla sua freschezza che è la proprietà che sopra tutto importa al coltivatore? non abbiamo noi forse veduto che un terreno poco igroscopico di cui lo strato vegetale sia di poca altezza e che abbia un sottoposto strato impermeabile, nessuna inclinazione, e che inoltre costituisca il fondo di un bacino, sarà umido abbenchè poco adatto a ritenere l'acqua. E quanto alla proprietà del riscaldamento, il suolo avrà un bell'essere fortemente colorato, se egli è inclinato al nord, se un'ostacolo interponesi fra esso ed il sole, se è abitualmente umido; esso sarà freddo, nonostante la sua facoltà energica di ammettere il calore luminoso. La conoscenza di tutti questi dettagli potrà dar bene degli indizi più o meno utili, ma dai quali dovremo ben guardarci di derivarne delle conseguenze complete rapporto alla forza produttiva ed all'estimazione dei terreni.

PARTE QUARTA

DELLA FORMAZIONE DEI TERRENI AGRICOLI.

GEOLOGIA AGRICOLA.

Allorchè si considera l'estensione dei materiali terrosi che coprono lo scheletro del globo, ci domandiamo qual è la loro origine. Facilmente vedesi che molti di essi sono ben lontani dall' avere analogia alcuna con le rocce che ricuoprono, e delle quali dovrebbero essere la decomposizione. Siamo dunque naturalmente condotti a ricercare la causa che ha trasportato quest' ammasso di frantumi e che gli ha polverizzati in modo da rendere possibile la vegetazione. Queste ricerche dirette con un punto di vista generale, meriterebbero tutta l'attenzione delle persone versate nella geologia, poichè se vien reputata importante la storia delle rocce che formano l'ossatura del globo, non lo è meno quella dei terreni sparsi alla sua superficie, dai quali rileviamo in sostanza i mezzi della nostra esistenza.

SEZIONE I. DELLE DIFFERENTI FORMAZIONI DELLE TERRE ARABILI.

TERRENI FORMATI SUL POSTO.

I terreni formati sul posto dalla decomposizione delle rocce, sulle quali essi sono collocati, non hanno giammai una gran profondità, se la superficie delle rocce

è orizzontale, e se essi non hanno ricevuti dei depositi trasportati dalle acque superiori. Riconosconsi in questi terreni tutti gli elementi della roccia fondamentale, che molto spesso ha conservato le sue forme cristalline; altresì spesso la testura della roccia non è completamente dispersa, e se ne rinvencono dei frammenti intieri. Riguardando questi terreni col microscopio, sembra di essere in mezzo di un' ammasso di rocce fracassate, delle quali distinguesi la specie e l'origine. Ma molto ci inganneremmo se volessimo dedurre dall'analisi delle rocce quella dei terreni in se stessi. L'atto della decomposizione, allorchè non ha avuto luogo per mezzo di una forza puramente meccanica, si eseguisce per mezzo di reazioni chimiche che ponendo al nudo gli alcali, e rendendoli solubili, facilitano la loro dissipazione col mezzo delle acque pluviali. Dunque i terreni decomposti sono molto meno ricchi in alcali che le rocce da cui sono derivati, soprattutto allorchè è scorso un lungo tempo dopo la loro decomposizione.

Le rocce sono attaccate meccanicamente: 1.^o dalla gravità che fa cadere le parti separate e poco aderenti, e dalla confrecazione esercitata sopra esse da altre materie dure trasportate dalle acque; 2.^o per l'imbibimento delle loro molecole, che avendo delle facoltà igroscopiche differenti, prendono dei volumi diversi, da cui ne risulta lo stritolamento che dal di dentro manifestasi al di fuori; 3.^o per l'effetto delle gelate; sulle pietre porose e frastagliate, l'acqua che passa allo stato di ghiaccio, occupando più spazio, fa l'effetto di una zeppa posta fra gli interstizi della pietra per separarne le parti; 4.^o per l'effetto delle radici che penetrano nelle fenditure e nelle cavernosità delle rocce.

Le rocce sono decomposte chimicamente: 1.^o per

l'ossigene che agisce sulle parti ossidabili che esse contengono; 2.^o per l'acido carbonico mescolato all'acqua, che dissolve i carbonati terrosi, ed attacca altresì, secondo tutte le apparenze i silicati alcalini; 3.^o per l'acqua essa medesima, che tragge in dissoluzione i sali alcalini, il gesso e la silice in certe condizioni. Esse sono decomposte fisicamente dalla reazione elettrica dei differenti corpi ravvicinati ed aventi tensioni elettriche contrarie.

Queste cause non agiscono con eguale attività sopra tutti i generi di rocce. Così: 1.^o il quarzo puro, il petroselcioso, il porfirio quarzificato, non si decompongono che meccanicamente; queste rocce forniscono poca terra, ed una terra selciosa poco fertile; non è che per mezzo di urti violenti e di confrecazioni ripetute, che queste rocce sono divenute polverulenti. Dopo la levigazione che separa la polvere apportata dai venti, l'ispezione microscopica non fa riconoscere nelle terre che ne provengono che dei frammenti angolosi, di piccol volume e che non possono costituire che un suolo agrario sempre poco consistente e poco igroscopico. 2.^o I gneiss poco si decompongono, e danno quasi sempre un terreno completamente sterile. 3.^o I graniti sono soggetti a scomporsi quando sono esposti all'azione dell'atmosfera, soprattutto in certe circostanze, e nelle vicinanze dei luoghi che furono la sede di una azione vulcanica. Questa decomposizione succede alla superficie che diviene friabile, mentre le parti più profonde rimangono intere e solide. Il feldspato del granito, produce decomponendosi una terra argillosa, e secondo la proporzione di questa terra con le sabbie quarzose, il suolo, quasi sempre di qualità inferiore è frattanto suscettibile di qualche prodotto. Le più volte questa terra riesce leggiera e friabile; il freddo la sol-

leva e strappa le radici delle piante che vi si seminano. I castagni e le querci ed i faggi vi vegetano passabilmente. Tutte le terre, come la maggior parte di quelle indicate, che per la loro sterilità non possono coltivarsi utilmente con semente consecutive, diconsi macchiose, (terre de bruyère). Esse si seminano ogni dieci anni, bruciando avanti la macchia di felci, di giunchi spinosi e di ginestre, che in detto periodo di tempo naturalmente vi si è sviluppata. La segale, il grano saraceno e le patate, sono le sole piante che vi si coltivino, specialmente quando il clima è molto rigido. 4.º Gli schisti argillosi si decompongono per l'effetto della loro igroscopicità; la qualità della terra che essi formano dipende dalla composizione più o meno quarzosa o più o meno argillosa della roccia. Sottoposti alla levigazione, la prima parte presenta della sabbia di quarzo, nella terza non vi ha che fina argilla. Qualche volta gli strati di questo terreno incontransi molto profondi, penetrando facilmente la loro decomposizione al disotto della superficie. 5.º Le lavagne situate altresì presso gli schisti argillosi, presentano dei caratteri particolari, a motivo che la loro argilla ha perduta la facoltà di stemprarsi nell'acqua e di formare una pasta legante. Quanto alle lavagne che si decompongono senza aver provato lungo tempo le impressioni atmosferiche, esse producono una terra turchiniccia, porosa, leggiera, ove si distingue nella prima parte della levigazione dei numerosi frantumi di foglietto di schisto. 6.º Gli schisti micacei si decompongono facilmente alla superficie, sia per la surossidazione del ferro, sia per l'igroscopicità del silicato di allumina, sia per l'acqua che perviene ad interporsi fra le sfoglie e che le separa allorchè è gelata. I frantumi di mica costituiscono un'eccellente suolo, nè troppo secco nè troppo umido;

ma allorchè il quarzo è molto abbondante, il terreno può facilmente divenire troppo secco e troppo poroso. 7.^o I trachiti, i basalti sono di una durezza che rende difficile la loro alterazione per mezzo di un' azione meccanica; ma pure specialmente presso gli avanzi degli antichi vulcani, osservansi dei basalti profondamente alterati, ed alcuni intieramente cambiati in una massa argillosa, senza che possa indicarsi l' agente che ha prodotte tali scomposizioni. I fiumi che scorrono sopra i terreni di antichi vulcani, trasportano un sedimento nerastro e rossastro che appartiene evidentemente a tal genere di roccia. 8.^o Le rocce calcaree pure, primitive, giurassiche o neocomiane, resistono agli agenti meccanici in ragione della loro maggiore o minore durezza: ma esse sono attaccate dalle acque pluviali e terrestri più o meno saturate di acido carbonico e nitrico. Trovasi alla loro superficie uno strato terroso poco alto, che sempre contiene dei bi-carbonati e sovente dei nitrati, e che nutrice qualche pianta labbiata, il timo, il serpillio, la lavanda ec. se la roccia presenta delle fessure che si sono ripiene di materie terrose, vi si trovano dei ramerini, dei ginepri e medesimamente dei grandi alberi, come pini, lecci ec.

Veduta al microscopio, questa terra formata sul posto, offre in tutte le sue parti la stessa composizione; cioè nella prima parte, dei grani di sabbia calcarea, nella seconda e terza, una polvere fine che tende a riunirsi e ad agglomerarsi, e della quale con molta pena possono distinguersi le fini particule. 9.^o I calcarei più o meno sabbionosi ed argillosi sono più facilmente attaccati dagli agenti esteriori. Trovansi allora delle sabbie di quarzo nella prima parte della decantazione; la terza presentasi dopo la desiccazione sotto forma di una placca consistente, composta in gran

parte di argilla. Gli strati terrosi provenienti da queste rocce sono più profondi, ma raramente oltrepassano l'altezza di metri 0,06 a 0,08 nelle situazioni pianeggianti; ma riescono per lo più ottimamente coltivabili.

10.° Le sabbie puramente selciose sono dure, non si disgregano più facilmente che il quarzo; ma le sabbie verdi che contengono della clorite, dell'argilla e del ferro ossidato, cadono facilmente in polvere e formano degli strati assai fertili, e dove la terra ha una sufficiente profondità, e che puossi annaffiare, possono ottenersi utilmente delle culture di primavera o arbustive.

11.° Il gesso si decompone facilmente per l'azione dell'acqua e per gli agenti meccanici; esso forma delle terre fredde ed umide in inverno, pulverulenti e secche in estate.

12.° È la cosa stessa della creta, di cui la superficie si stempera e si polverizza formando un terreno secco e caldo, simile alla mota dopo la pioggia, ma facilissimo a lavorarsi, lo che compensa fino ad un certo punto i suoi difetti.

TERRENI DILUVIANI.

Non si sono fino ad ora che fatte delle congetture sull'irruzione che ha ricoperta la scorza solida della terra di questa massa di frantumi pulverulenti che compongono la più gran parte delle nostre terre arabili, e che del pari si trova nelle pianure e sulle montagne. Una azione violenta ha dovuto aver luogo per polverizzare così e repartire in seguito sulla osatura del globo questi grandi ammassi di materie proprie alla vegetazione. I caratteri principali dei ter-

reni diluviani sono l'assenza o una piccola proporzione di calcareo, un sottosuolo interamente sprovvisto di terriccio, uno strato di marna ad una maggior profondità. La composizione di questi terreni non è per ogni dove identica; con la proporzione dell'argilla e della silice variano altresì le proprietà dei medesimi. Trovansi spesso a grandi altezze dei terreni diluviani formati da una marna ocracea. In altre situazioni tanto pianeggianti che di collina, questi stessi terreni diluviani sono caratterizzati da un'enorme quantità di pillore affogate per così dire in una specie di cemento marnoso, e posanti sopra un letto di marna cretacea. In questi ultimi terreni fra le piante utili vi prospera bene il gelso, e le praterie di lupinella. Nelle prime composizioni indicate, qualche volta vi domina l'argilla con una sabbia di estrema tenuità e rende un colore biancheggiante; altre volte e la sabbia grigia o ocracea, a particelle più distinte che vi primeggia. Vi manca quasi totalmente il gesso, ed è per questo che tali terreni sogliono spesso riuscire sensibili alla sua azione. Non bisogna confondere i terreni sopra indicati con altri terreni trasportati parzialmente e tutt'affatto locali, provenienti dalle vallate che sboccano nei piani, e che probabilmente per la rottura delle dighe dei loro laghi, sono venuti a ricoprirli di strati riconoscibili ai minerali di cui sono formati, ed a collocarsi anche qualche volta sopra gli antichi terreni diluviani.

TERRENI DI ALLUVIONE.

I terreni depositati dagli attuali corsi d'acqua, formati di elementi diversi, seguono le vallate percorse dai fiumi che gli hanno trasportati, e sono composti

di materie più o meno voluminose , dalle grosse pillore fino alla più sottile argilla. Là dove il fiume corre con rapidità e per conseguenza ha molta forza d'impulsione , esso non deposita che delle pietre e delle sabbie. Ma allorquando esso ha perduto della sua pendenza e della sua forza , lascia depositare delle sabbie e gradatamente un miscuglio di fina sabbia d'argilla e di carbonato di calce ; finalmente non rimane quasi più che queste due ultime materie per depositarsi tranquillamente , quali sono altresì le più compatte ; così per una legge rimarcabile , i terreni igroscopici sono di preferenza accordati ai paesi che hanno il clima più caldo.

Le alluvioni non avendo luogo che all'epoca delle piene , ciascuna piena non apporta che un debole strato di depositi che differisce dai depositi precedenti , secondo che tale o tal' altro affluente del fiume , apportando di preferenza tale o tal' altra qualità di terra , ha dominato nella piena. Ne risulta che i terreni d'alluvione sono formati di strati sottili , successivi e differenti gli uni dagli altri sia per la grossezza sia per la loro natura. Di più , siccome i ruscelli e fossati , scorrendo sui prati , sulle terre coltivate e nei boschi , trasportano sempre del terriccio , ne avviene che ognuno di questi strati è provveduto di questa sostanza. Così , ciò che caratterizza i terreni d'alluvione , oltre la loro posizione che manifesta chiaramente la loro origine , è altresì la loro separazione in strati di altezza ineguale , di composizione diversa e tutti provvisti di terriccio , come pure la loro tenacità maggiore a misura che essi sono più lontani dal luogo di partenza dell'alluvione o dell'asse della sua corrente.

Questa repartizione di particelle secondo la forza della corrente , risulta , siccome noi abbiamo detto ,

dalla velocità necessaria per trasportarle e tenerle in sospensione. Quando un fiume straripa sulla superficie del terreno con una velocità di metri 1,50 a sette metri, può coprirlo di pietre e grosse sabbie. Ma siccome nel loro straripamento le correnti perdono della loro velocità stendendosi sulla pianura, i fiumi depositano prontamente alle loro ripe immediate delle pietre e della sabbia; allorchè esse divengono meno rapide, della sabbia; infine là dove la corrente s'arresta, dell'argilla. Ciò succede per il medesimo meccanismo, che nella lunghezza del loro corso, esse hanno depositato le pietre alla parte superiore, e l'argilla all'imboccatura.

Le terre più fertili che si conoschino sono le terre di alluvione. La bassa vallata del Nilo ne è tutta formata; quella del Gange, quella del Pò, quella del Rodano, del Reno, della Garonna, offrono degli esempi rimarcabili circa i terreni più ricchi del mondo che appartengano a questa formazione.

Nella pianura che bordeggia il Rodano da Orange a Donzère, sono state impiegate modernamente tutte le precauzioni tendenti a prevenire l'abbordo diretto delle correnti che con la loro velocità apporterebbero dei banchi di sabbia e di pietre, ma oppostamente si è procurato di ricevere le torbe all'indietro, regolando con cateratte e diversivi. Un tal sistema è ben' inteso, poichè per tutto ove si è impedito qualunque accesso alle acque, l'impoverimento delle terre non ha tardato a farsi rimarcare.

Ed anche non facendo attenzione alla diminuzione di fertilità a cui si va incontro, allorchè totalmente si impedisce alle acque torbe del fiume di depositarsi sui terreni limitrofi, non potremo del pari astenerci dal far menzione di altri danni gravissimi di pubblica

importanza che da tal sistema derivano. Infatti il mantenimento sempre più costoso delle dighe o arginature, le quali occorrono molto più robuste ed elevate, a misura che pretendesi rinserrare le acque in uno stretto canale; la rottura di queste dighe, in quelle condizioni più frequenti, sono altrettante cause di forti spese. A tuttociò deve aggiungersi il pericolo incessante di vedere il fiume aprirsi un nuovo letto a traverso le terre coltivate, poichè l'alzamento progressivo del di lui alveo, lo fa scorrere ad un livello molto superiore alle circostanti campagne, quali rimangono per lo più in uno stato umidiccio e pantanoso, perchè le filtrazioni delle superiori acque non possono generalmente impedirsi del tutto.

TERRENI RIVERANEI MARINI.

Sono questi terreni formati sulle coste del mare dalle correnti marine, dai cavalloni e dai depositi dei fiumi impediti nel loro libero sbocco al momento delle maree. L'effetto di queste combinazioni ha prodotto nel Belgio e nell'Olanda delle vaste estensioni di suolo coltivabile.

Sulle coste del mediterraneo ove le maree sono poco sensibili, i rinterri sono necessariamente più mescolati di sabbie, perchè non avendo luogo che per l'effetto dei venti e delle correnti, e non per i getti giornalieri delle maree, i cavalloni che ve li apportano, sollevano sempre con la loro violenza, una maggior quantità di particelle pesanti. Nei golfi e nelle situazioni ove la corrente litoranea diminuisce l'azione diretta dei cavalloni che vengono dal largo, formansi a poco a poco dei banchi che finiscono col racchiudersi fra le loro dighe, e col separare dal-

l'alto mare una certa estensione d'acqua che addi- viene uno stagno. Se questo riceve gli affluenti o le alluvioni dell' interno delle terre , si colma a poco a poco , passa allo stato di pantano e finalmente a quello di maremma. Queste sono puramente alluvioni favorite dal rinterro, ma lungo tempo imbevute dalle acque del mare che sorpassano sovente la diga , e le terre si penetrano di sale. Se le acque dell' interno non giun- gono fino allo stagno , o vi apportano soltanto dei depositi insufficienti , rimane allora questo nello stato in cui trovavasi, quando il completo spoglio delle mon- tagne , faceva cessare il lavoro di alluvione dei fiumi. È così che le paludi pontine sono rimaste in quello stato di mezza colmata.

Quanto alle maremme o parti colmate degli antichi stagni , sono spesso terreni malsani a causa della vi- cinanza di queste lagune d' acque isolate , che si riem- piono e si disseccano alternativamente; ma non è si- curo che dopo il loro permanente disseccamento, ven- ghino a cessare tutt' affatto di essere malsani. Esistono ancora per gran tempo in questi terreni delle decom- posizioni di materie organiche , che ritiene il suolo , e che esalano allorchè l' asciuttore succede alla stagione delle piogge. Occorre probabilmente lungo tempo per- chè la sorgente di queste emanazioni sia completamente disseccata. La cultura della superficie , e può essere , il suo ripulimento spesso rinnovato , sono i migliori mezzi per accelerare il momento in cui cesseranno di nuocere.

La fertilità delle terre derivanti dai consecutivi ri- lasci del mare , prova che i terreni risultanti sono fa- vorevoli alla vegetazione , quando la soprabbondanza del sale non vi pone ostacolo.

TERRENI PALUDOSI.

I paludi interni non ricevono ordinariamente le loro acque dai fiumi limacciosi che apportano un abbondante tributo di terre; essi sono alimentati o dalle acque pluviali che scorrono sulle pendenze dei loro bacini, o da alcune sorgenti che sgorgano in prossimità dei loro bordi, o nella parte centrale del loro perimetro. Esse sono acque poco rapide che non si caricano che di limo finissimo, ed anche qualche volta sembrano interamente chiare. Altresì il terreno dei paludi è composto di particelle finissime e di natura analoga a quello delle vicinanze, quando sono le acque pluviali che lo trasportano; oppure di sostanze analoghe agli strati sottoposti a quello vegetale, allorchè il palude viene alimentato dalle acque di sorgente, e qualche volta è composto finalmente di torba proveniente dalle piante che crescono nelle acque chiare. Ma in tutti i casi la torba è mescolata in particelle più o meno discernibili, con le terre di palude.

Dall'analisi con gli acidi, rinvengonsi dei frantumi carbonosi in gran quantità discernibili, ed anche non visibili all'occhio. Nella levigazione, la prima parte contiene dei frantumi di conchiglie fluviali o terrestri, e del terriccio carbonizzato, nel quale distinguesi qualche volta la forma delle piante. Trovasi inoltre del terriccio non decomposto, alla superficie delle acque che hanno servito alla levigazione. Il sotto-suolo è necessariamente un terreno che ritiene l'acqua, e non può essere traversato dalle radici delle piante.

DUNE.

Le dune sono formate di sabbie mobili trasportate dai venti; queste sabbie sono per lo più di quarzo traslucido, a grani di circa sette decimi di millimetro (diametro), senza miscela di alcuna altra sostanza. Queste dune, allorchè nulla le arresta, si avanzano in direzione dei venti dominanti, invadendo in un' anno da 3 a 2 $\frac{1}{2}$ metri delle terre limitrofe, ed a norma della forza dei venti. Il suolo delle dune non è totalmente improduttivo, e laddove non manca un certo tal grado di umidità, e quando la provvisoria stabilità del terreno lo permette, possono coltivarsi molte piante utili all' uomo, come l' avena, il grano saraceno, la segale ec. anzi non è mancato chi ha intrapresa nelle dune di Olanda, di Bordeaux, e di Sahara in Affrica, la piantagione di foreste di pini e di pioppi, così tentando di porre un freno alla loro mobilità, specialmente laddove le invasioni succedono a danno delle terre coltivate.

TERRENI VULCANICI.

Se le lave scoriacee, i basalti, i trachiti sono di una decomposizione difficile e non forniscono dei numerosi contingenti alle terre arabili, all'incontro, i rognoni, i nodi argillosi, ed i prodotti lotosi dei vulcani, si riducono facilmente in terre proprie alla cultura. Queste sostanze formano il suolo argilloso nei terreni vulcanici, e colla loro amalgama con i prodotti più selciosi, compongono le migliori terre che si trovino per la coltivazione. Ma incontransi altresì dei terreni composti soltanto di fini frantumi di pomice,

che si distinguono con il nome di tufi pomiciosi. Essi sono di colore rossastro o grisastro, ed hanno un lucido come la seta, contenendo delle particelle di ferro ossidato. Quando i frammenti di pomice sono molto attenuati, danno alla terra l'apparenza, e qualcheduna delle qualità delle terre argillose. Questi tufi pomiciosi compongono una gran parte del terreno della ricca campagna di Napoli.

Ciò che chiamasi lapillo e cenere vulcanica, non costituisce che due gradi differenti di attenuazione delle lave compatte lanciate dai vulcani. I lapilli sono piccoli frammenti di lava da uno a più millimetri di diametro; le ceneri vulcaniche non sono che questi medesimi frammenti ridotti a delle più piccole dimensioni; essi costituiscono dei terreni secchi ed inconsistenti, ed è a pena credibile che la vegetazione vi possa esistere. Frattanto è su dei simili terreni che nascono le vigne producenti la lacrima-Cristi al piede del Vesuvio.

La fertilità di questi terreni, che già furono sottomessi ad un calore incandescente, e privati per conseguenza di tutte le sostanze organiche, spiegasi per la presenza della potassa e della soda, in tutte le lave, e per quella dei sali ammoniacali, che trovansi presso i vulcani, e nei pseudo-vulcani. Senza essere obbligati di ritrarre le sostanze necessarie alla loro nutrizione, dalla decomposizione dei corpi organizzati, o dall'avara distribuzione che ne fa l'atmosfera, le piante trovano dunque immediatamente nei terreni vulcanici due degli elementi i più importanti ed i più rari, gli alcali fissi e l'ammoniaco. Questi fatti spiegano l'opulenta vegetazione di questi terreni, soprattutto allorchè vi si unisce l'umidità procurata dall'irrigazione.

SEZIONE II. DISPOSIZIONE DEGLI STRATI DEI TERRENI AGRICOLI.

I terreni mobili che cuoprono la superficie della terra, e che sono di appartenenza dell'agricoltura, sono formati di più strati sovrapposti gli uni agli altri, ma che debbonsi prendere in osservazione sotto due principali divisioni, cioè, gli strati permeabili all'acqua e gli strati impermeabili. Necessariamente, acciò vi possa essere cultura, gli strati superiori sono più o meno permeabili; poichè un'argilla pura o una roccia arida non sarebbero suscettibili di nutrire i vegetabili. Dalla superficie dello strato impermeabile fino a tutto lo strato vegetale, le terre possono essere penetrate dalle radici, e devono formare il soggetto delle nostre occupazioni. Noi chiamiamo suolo lo strato superiore del terreno fino alla profondità ov'esso conserva la medesima natura minerale. Il suolo si divide in 1.° *in suolo attivo*, quello che è mescolato di terriccio, che riceve le impressioni dell'atmosfera, i sali solubili, nel quale si passano i fenomeni della vegetazione, e che rimane penetrato dai lavori 2.° *suolo inerte*, quello interposto fra lo strato impermeabile e quello attivo, quale anche essendo della medesima composizione minerale di quello remosso con i lavori, nonostante rimane intatto e non contiene dose alcuna di terriccio. Al disotto del suolo; al momento ove un nuovo strato di composizione minerale differente si presenta, noi abbiamo il *sottosuolo*, che può essere formato esso stesso, di più strati variabili altresì nella loro composizione, fino a che si arriva alla profondità dello strato impermeabile.

Se il suolo è collocato immediatamente sopra lo strato impermeabile, allora non vi ha sottosuolo. La

profondità del terreno è la distanza che separa il piano di terra dalla superficie dello strato impermeabile; così per esempio queste terre possono essere composte come appresso.

1.^a Terra calcareo-silicea; strato *a*, suolo attivo 0,^m33; suolo inerte 0,^m67; strato *b*, sotto-suolo selcioso 2,^m00; *c*, strato impermeabile argilloso.

2.^a Terra selciosa; strato *a*, suolo attivo 0,^m30; *b*, strato impermeabile; roccia di pietra arenaria.

3.^a Terra argillo-selciosa; strato *a*, suolo attivo 2,^m00; strato *b*, sotto-suolo argilloso-calcareo 1,^m00; *c*, strato impermeabile, roccia calcarea.

DEL SUOLO ATTIVO.

La profondità del suolo attivo dipende interamente, secondo la data definizione, da quella dei lavori. In effetto tendendo l'azione dei lavori a consolidare il sotto-suolo, calpestato dagli animali, compresso dallo strisciare degli aratri e dal girare delle ruote, viene a ridurlo compatto, quasi impermeabile e privo dei vantaggi che le verrebbero apportati dal contatto dell'atmosfera. Dipende dunque dal coltivatore, l'avere un suolo attivo profondo o sottile. In un suolo profondo le radici si internano senza pena e vanno a ricercare l'umidità ed i succhi nutritivi in un cubo maggiore di terra. Tutti i coltivatori sono d'accordo attualmente sopra i vantaggi di un terreno attivo profondo, e ad intere contrade praticansi periodicamente profondi scassi, senza la tema che la spesa che costano non venga compensata largamente dal miglioramento di condizione dei prodotti.

Sovente, e soprattutto nelle terre d'alluvione il suolo attivo trovandosi spogliato di certi principii, si

migliora mischiandolo al suolo inerte che ne è dotato. Oppostamente un profondissimo scasso fatto ove il suolo inerte è affatto privo di principii fertilizzanti, non farebbe che sotterrare la terra addomesticata dai lavori e dagli ingrassi, portando alla superficie quella salvatica e sterile. Allorchè in un campo vi sono le fosse aperte per le viti ed altre piante, si possono utilmente esaminare le accidentalità locali del terreno, per determinare se può essere scassato utilmente ad una profondità maggiore di quella a cui giungono i consueti lavori.

DEL SUOLO INERTE.

La prolungazione del suolo attivo in suolo inerte non è sempre vantaggiosa. Quando il suolo attivo ha delle qualità eccessive, sia in tenacità, in leggerezza, in asciuttore, in umidità, e ben preferibile di arrivare immediatamente ad un sotto-suolo di qualità opposta, e che possa essere mischiato con il suolo mediante l'applicazione di profondi lavori. Ma nei terreni di buona qualità e soprattutto nelle alluvioni, un suolo di una discreta profondità è molto desiderabile. Quando il suolo inerte riposa sullo strato impermeabile, o sopra uno strato filtrante imbevuto d'acqua, esso non può essere minore di un metro di profondità senza inconvenienti, perchè in questa dimensione, trasmette ancora l'umidità dal fondo alla superficie se esso è composto di sostanze igroscopiche. Nei casi ove lo strato imbevuto d'acqua, fosse molto profondo, o che il sotto-suolo fosse di qualità inferiore, la grande altezza del suolo inerte è un vantaggio, poichè puossi sempre mediante lavori profondi, farne un'utile recipiente di umidità, permettendo alle radici di andare a cercarla profondamente.

DEL SOTTO-SUOLO.

La natura del sotto-suolo acquista molta importanza allorchè è situata ad una piccola profondità e può essere raggiunto questo strato con i lavori. Allora deve prendersi in attenta osservazione: 1.° se esso è sufficientemente filtrante; 2.° se esso è di una migliore o peggior natura che il suolo, e se può o non può servirle di ammendamento; 3.° se il suo strato superiore è di una grande o piccola altezza, ed in questo ultimo caso, quale è la natura dello strato immediatamente inferiore.

1.° *Sotto-suolo filtrante.* Questa natura di sotto-suolo è vantaggiosissima per le terre forti, e per quelle che sono situate sotto un clima piovoso, o ancora per quelle che possono essere annaffiate. Un sotto-suolo ben permeabile all'acqua, lo è altresì alle radici, e gli alberi vi prendono molto sviluppo. Sopra un sotto-suolo formato di terra porosa, riescono magnificamente i gelsi, i noci, ed i castagni. L'erba medica e la lupinella vi danno delle belle raccolte, perchè queste piante cercano soprattutto il loro nutrimento profondamente.

2.° *Sotto-suolo poco filtrante.* Se questo sotto-suolo è troppo prossimo alla superficie della terra, ritarda lo scolo dell'acqua in inverno, si carica di estratto di terriccio, assorbe l'ossigene e ne priva le radici delle piante che si macerano, soffrono ed anche muojono. L'inconveniente diminuisce con la profondità di questo sotto-suolo, perchè allora il suolo cessa di esserne completamente imbevuto. Quando un terreno non oltrepassa 0^m,30 di profondità, le piante rimangono sempre in uno stato medio di umidità nella stagione delle piogge, specialmente se le terre sono pianeggianti.

3.° La natura del sotto-suolo contribuisce ad aumentare il valore della terra, quando quella del sotto-suolo è migliore del suolo stesso. Così succede nelle alluvioni che degli strati di eccellente limo sono rimasti interrati sotto le sabbie che formano il suolo. Può tirarsi partito in queste circostanze, dalle condizioni del terreno, praticando delle piantazioni di pioppi, comunemente alberi da cima, se lo strato inferiore è tanto profondo da non convenire di mischiarlo con le sabbie; questi alberi che languiscono finchè le loro barbe sono nello strato di sabbia, si rianimano allorchè queste prevengono al ricco sotto-suolo, e vi prendono un bello sviluppo.

4.° Se il sotto-suolo è situato presso alla superficie, e che non abbia una grande altezza, è essenziale di conoscere la natura dello strato immediatamente inferiore, e di calcolare se spezzando il sotto-suolo e mescolandolo con il suolo, perverrassi ad ottenere un nuovo sotto-suolo di miglior qualità. Così qualche volta, sotto il suolo di sabbia e di arena, trovasi uno strato poco alto di sabbia o di pillore, consolidato con un cemento calcareo o ferruginoso. Rompendo questo sotto-suolo, se ciò si ravvisa economicamente possibile, verrà ad ottenersi un nuovo sotto-suolo più profondo, più permeabile, più fresco. Altre volte, è uno strato di argilla impermeabile che forma il sotto-suolo e se questo è sottile e può essere spezzato, produrrà spesso, ed a circostanze favorevoli i vantaggi indicati superiormente.

Questi esempi e molti altri che potrebbero essere allegati, persuadono che è necessario annettere una grande importanza all'esame della stratificazione del terreno che vuolsi coltivare, per desumere se con dei profondi lavori, possa migliorarsene le condizioni.

DELLO STRATO IMPERMEABILE E DEL SERBATOJO
DELLE ACQUE.

Il serbatojo inferiore delle acque trovasi in alcuni luoghi ad una grandissima profondità. Però comunemente esso non trovasi così lontano dalla superficie, che le lunghe radici non pervenghino ad attingervi l'acqua necessaria ad una bella vegetazione, o che per effetto della capillarità, se non vi sono degli strati intermediari interposti, la sua umidità non mantenga la freschezza del suolo. Qualche volta esso trovasi troppo prossimo a questa superficie, e la mantiene in uno stato costante di umidità molto nocivo alle piante.

Le radici che dirigonsi orizzontalmente sotto la superficie del terreno, quando il sotto-suolo è secco ed impermeabile, o quando esso non porta che un'acqua disossigenata, spingonsi verticalmente al contrario, quando il sotto-suolo è filtrante, e che al disotto di esso, passa in un letto di sabbia un'acqua corrente ed areata.

È stato verificato che i gelsi, l'erba medica, ed il frumento, estendono qualche volta le loro radici a tre metri di profondità per arrivare al serbatojo inferiore dell'acqua filtrante a traverso delle sabbie.

Quando le acque del serbatojo, in luogo di essere correnti, sono stagnanti come nelle terre concave, in tal caso formasi un pantano interiore; le acque sono disossigenate, ed è importante che il loro serbatojo non sia troppo prossimo alla superficie; ma ad una certa profondità, ad un metro, per esempio; allora esse non agiranno che per la loro ascensione capillare, nel succedere la quale porrannosi in comunicazione

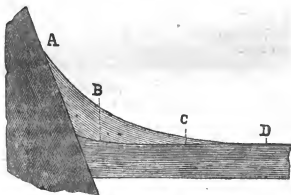
con l'aria, e riprenderanno l'ossigene che esse hanno perduto.

Ma succede molto spesso che queste conserve stagnanti non sono alimentate che dalle acque pluviali, e che nella stagione calda disseccansi completamente dopo essersi oltre misura ripiene nel tempo invernale. Questo genere di conserve interiori riesce dunque più dannoso che utile.

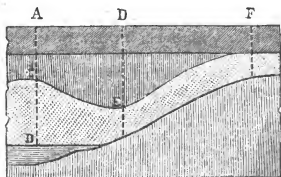
In tutti i paesi ove l'industria agraria ha ottenuto un soddisfacente sviluppo si ha la più gran cura nell'utilizzare e dirigere opportunamente le acque. Dove le campagne sono intersecate da fiumi, torrenti, borri e ruscelli, procurasi, per tutto ove è praticabile di ricettare e sollevare le acque scorrenti onde servirsene a vantaggio delle piante nei momenti opportuni. Dove mancano affatto le acque alla superficie del terreno essendo le terre aride per mancanza di igroscopicità e di attrazione capillare, e che il serbatojo sotterraneo trovasi ad una discreta profondità, per esempio di circa quattro metri, attingono con piccole macchine a vapore della forza di cinque cavalli, l'acqua necessaria all'irrigazione. Quando poi il serbatojo inferiore delle acque, trovasi ad una profondità tale, da non potere essere utilizzato nè dalla capillarità naturale del suolo, nè per l'effetto delle macchine, la località è sottomessa rigorosamente a tutte le variazioni delle stagioni, e bisogna obbedire alla legge metereologica, sopportando le conseguenze degli estremi calori che spesso ammortizzano le raccolte. La differenza di valore che assumono i terreni corredati del mezzo d'irrigazione, di fronte a quelli che non lo sono, è grande anche prelevando le spese straordinarie per tale oggetto, siccome a suo luogo faremo conoscere.

MANCAMENTO DI PARALLELISMO (SCONCORDANZA)
DEGLI STRATI DEI TERRENI.

Sarebbero lontani dal conoscere completamente la stratificazione di un terreno un poco vasto se ci limitassimo ad osservarlo in un solo punto; il risultato non sarebbe esatto che nel caso ove il sotto-suolo e lo strato impermeabile fossero paralleli, ma molto spesso succede altrimenti. Così succede sopra tutto nei terreni diluviani che il suolo è stato deposto sopra una superficie di già ondulata, per esempio, di una parte concava sulla quale, delle argille fossero state depositate orizzontalmente, poi sulle rocce inclinate che formassero il bordo del bacino. Se il suolo ha un pendio che si riunisce alla roccia, troverassi che al punto *A* della appresso figura, esso avrà un sotto-suolo di roccia che anderà sempre approfondandosi, se ci avanziamo verso *B*; che in *B* esso avrà un sotto-suolo argilloso, quale anderà diminuendo verso *C* e che infine in *D* il suolo cambierà di natura, non essendo più il terreno diluviano ma l'argilla che lo costituirà.

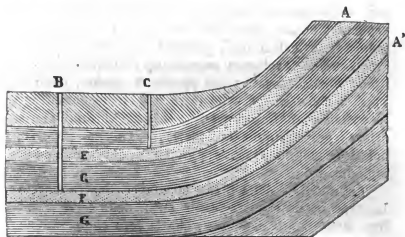


Nei terreni di alluvione incontransi le medesime variazioni, che si manifestano altresì per l'assenza e la presenza successiva dei serbatoi di acqua; perchè le acque correnti, intasano qualche volta certi strati ove incontrano degli ostacoli, e non lasciano traccia ove esse hanno tutta la loro impetuosità. Così nell'esempio che appresso, essendo in *G* il livello dell'acqua, il suolo avrà da *A* a *C* un sotto-suolo argilloso, e quindi da *C* a *D* la sabbia fino al livello dell'acqua, in *B* dovrà forarsi un forte strato di argilla fino in *E*, dopo del quale troverassi la sabbia, ma secca per essere questa, in tal punto superiore al livello dell'acqua. Il serbatoio dell'acqua non esiste più per il suolo; in *F*, l'argilla manca ed il sotto-suolo è di sabbia fino allo strato impermeabile.



Niente è più variabile che la stratificazione delle alluvioni. È ancora al difetto di concordanza nella stratificazione dei letti dei terreni che devesi la possibilità di ottenere qualche volta a delle sì grandi profondità, al disotto di un suolo appena inclinato, dei considerabili ammassi di acqua, che possono rimon-

tare alla superficie e produrre dei così detti pozzi artesiani. La figura che appresso, mostrerà la costituzione di simili terreni. *E*, indica uno strato filtrante, primo serbatoio d'acqua; *F*, indica pure uno strato filtrante, secondo serbatoio d'acqua; *G G*, degli strati impermeabili; *B*, *C*, dei fori di sonda. L'acqua penetra negli strati filtranti in *A*, *A'*; essa discende con questi strati al disotto del suolo del piano; secondo che si fora in *B*, o in *C* si troverà l'acqua più o meno profondamente, sia che vogliasi pervenire al primo od al secondo serbatoio, e se gli strati continuano ad inclinarsi sotto il terreno, puossi arrivare ad un punto ove questa profondità addivenga così grande da renderne impossibile la perforazione.



Ciò che succede in grande per i depositi suscettibili di formare dei pozzi artesiani, succede in piccolo per le sorgenti; ed è sufficiente una cavernosità nello strato impermeabile, un foro che vi sia stato fatto, perchè la terra superiore sia abitualmente umi-

da. Per correggere lo stato abituale di umidità di una data campagna, è necessario deviare l'acqua dallo strato filtrante, verso la parte la più alta del terreno, lo che non può farsi che imperfettamente cercando di riunire le acque di già pervenute nella sua parte più bassa.

DELLA VEGETAZIONE NATURALE DEL SUOLO.

Gli sperimentatori sono pervenuti a far vegetare alcune piante sul quarzo stratificato col carbone. Allora i soli elementi sparsi nell'atmosfera hanno concorso alla loro nutrizione, sebbene lo sviluppo ne sia stato incompleto. I botanici trovano le medesime piante sulle montagne calcaree, schistose e granitiche. Ma più abitualmente trovansi, sui terreni calcarei, le seguenti; *buxus*, *potentilla rupestris et caulescens*, *polypodium calcareum*, *gentiana cruciata*, *asclepias vincetoxicon*, *cyclamen europaeum*, *trifolium montanum*, *adonis vernalis*; più specie di *orchis*, *bupleu-vres*, *lichens* ec.; e sulle terre più o meno silicee, la castanèa, *digitalis purpurea* *sedum villosum*, *pteris crispa*, *polystachium orcopteris*, *saxifraga stellaris*, *achilloea moschata*, *cares pyrenaica*, *chrysanthemum alpinum*.

La statistica delle piante spontanee, indica meglio la disposizione relativa degli strati della terra e del loro stato di attenuamento, che la loro composizione minerale, così le seguenti piante, *tussilago farfara*, *cichorium intybus*, *inula dyssenterica*, annunziano piuttosto un sotto-suolo impermeabile, ed un suolo umido, che una vera argilla. È ancora da osservarsi che la numerosa serie delle piante spontanee che convengono alle sabbie, cresce sulle sabbie calcaree come sulle sabbie si-

licee. Però è certo che molte piante sono lontane da essere indifferenti alla composizione minerale del suolo, che l'abbondanza dell'*arum maculatum*, *melampyrum*, *papaver rhoeas*, indicano un suolo calcareo, mentre che la *matricaria officinale*, *oxalis*, *genista*, *ulex*, *pteride aquilina*, annunziano generalmente un terreno sprovvisto di questa sostanza. Effettivamente, dall'esservi o no in una data terra, una certa sostanza, ne derivano alla terra stessa delle modificazioni spesse volte importanti, e prova ne sia l'effetto rimarcabile della marna, della calce e del gesso per alcune terre.

PARTE QUINTA

CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI AGRICOLI.

In tutti i tempi gli agricoltori hanno sentito il bisogno di una nomenclatura per distinguere e designare le terre da coltura. Così prendendo per tipo nei diversi paesi quei caratteri che più risultavano sensibili, hanno per esempio in qualche luogo distinte le terre in rosse e bianche, in forti e leggiere ec.; ma in una data situazione le terre rosse erano terre leggiere, in un'altra terre forti, quindi tali vaghe distinzioni non potevano che avere una significazione locale e dovevano riuscire meno che sufficienti per determinare dei caratteri riconoscibili non solo in due paesi diversi, ma ancora da un distretto all'altro della provincia medesima. Nonostante che noi siamo ben convinti della insufficienza dei diversi sistemi di classificazione immaginati in progresso, per questo non crediamo di dover tralasciarne la rapida enumerazione.

ESAME DEI DIVERSI SISTEMI DI CLASSIFICAZIONE.

Le classificazioni proposte fino al presente per i terreni agricoli hanno per base, o la composizione minerale, o le proprietà fisiche, o il genere di coltura al quale essi sono propri, o infine un miscuglio

più o meno giudizioso di questi diversi elementi; ecco i principali.

SEZIONE I. CLASSIFICAZIONE FONDATA SULLA COM- POSIZIONE MINERALE DEL SUOLO.

Varrone divide le terre; 1.° in cretacee; 2.° in sabbionose; 3.° argillose; 4.° granellose; 5.° ocracee; 6.° carbonose; ammette in seguito le combinazioni due a due di queste differenti terre, e le divide in tre gradi, cioè fortemente, mediocrementemente, debolmente: cretacee, sabbionose, argillose ec. ne risulta un vastissimo prospetto in virtù dell'associazione delle frasi che esso autorizza, ma che in sostanza non dà luogo che ad una pura e vera astrazione. Sebbene vi sieno varie importanti osservazioni da fare relativamente alla detta classazione, pure è forza convenire che i moderni per lungo tempo, hanno peggiorato di condizione nelle loro distinzioni. Monnet propone di dividere le terre agricole: 1.° in argille, 2.° marine, 3.° terre tufacee, 4.° terre bolari, 5.° terre da porcellana; Chaptal, venuto più tardi, divide le terre: 1.° in argillose, 2.° calcaree, 3.° marnose, 4.° sabbionose; Pontier formava l'elenco seguente; I. Classe Argillosa. 1.° Argillo-calcareo, 2.° Argillo-selcioso, 3.° Argillo-calcareo-selcioso; II. Classe Calcareo. 4.° Calcareo-argilloso, 5.° Calcareo-selcioso, 6.° Calcareo-argilloso-selcioso; III. Classe Selciosa. 7.° Siliceo-argilloso, 8.° Siliceo-calcareo, 9.° Siliceo-calcareo-argilloso. M. Oscar Leclerc ha dato un maggiore sviluppo allo stesso elenco, nel modo che appresso; I. Terre Argillose, 1.° Argillo-ferruginosa, 2.° Argillo-calcareo, 3.° Argillo-sabbionosa, 4.° Argillo-ferruginosa-calcareo, 5.° Argillo-ferruginosa-silicea, 6.° Argillo sabbionosa-

calcaree; II. Terre sabbionose, 7.° Sabbiosa-argillosa, 8.° quarzosa e granellosa, 9.° Granitica, 10.° Vulcanica, 11.° Sabbionosa-argillosa-ferruginosa, 12.° Sabbionosa a macchia cedua, 13.° Sabbia pura. III. Terre calcaree; 14.° Sabbionose-calcaree, 15.° Sabbionose-cretacee, 16.° Sabbionose-tufacee, 17.° Terre marnose; IV. Terre magnesiache. V. Terre torbose; 18.° Banchi di torba, 19.° Terre uliginose. 20.° Terre pantanose.

SEZIONE II. CLASSIFICAZIONE FONDATA SULLE PROPRIETÀ FISICHE DEL SUOLO.

Mentre che i sapienti si sono occupati sempre a classare i terreni dietro i loro principii componenti, i volgari sonosi attenuti sempre alle loro proprietà fisiche. Varrone fu l'espressione della prima tendenza, Columella lo fu della seconda; esso distinse le terre nella maniera seguente: 1.° grasse, 2.° magre, 3.° mobili, 4.° forti, 5.° umide, 6.° secche e ne formò otto classi principali; cioè 1.° grassa mobile, umida (quando essa era mediocrementemente umida, formava la terra da esso detta *pulla* la terra per eccellenza) 2.° grassa forte, umida; 3.° grassa, mobile, secca; 4.° grassa, forte, secca; 5.° magra, forte, umida; 6.° magra, forte, secca; 7.° magra, mobile, secca; 8.° magra, mobile, umida. Non si è fatto niente di meglio dopo questo autore per classare le terre secondo le loro proprietà fisiche isolate da tutte altre considerazioni.

SEZIONE III. CLASSIFICAZIONE FONDATA SUI GENERI DI CULTURA CONVENIENTI ALLE TERRE.

La più antica classificazione di questo genere è quella di Catone, quale è interamente relativa alle

culture già stabilite sul terreno. Secondo lui, distinguonsi le terre: 1.° in vigne, 2.° giardini, 3.° salceti, 4.° olivete, 5.° praterie, 6.° granaglie, 7.° boschi, 8.° verzieri, 9.° canapai. Thaër divide le terre, 1.° da frumento, 2.° da orzo, 3.° da segale, 4.° da avena, unendo a queste denominazioni le analisi chimiche, che nel suo metodo non sono che semplici levigazioni precedute dall'azione di un'acido per dissolvere la calce. La classificazione di Kreissig è altresì fondata sulle culture che convengono alle terre; esso le divide in terre a cereali d'inverno e terre a cereali di primavera. Le terre a cereali d'inverno, sono quelle che non riescono troppo umide in questa stagione; le terre a cereali di primavera sono quelle che disseccansi di buon'ora, e possono essere seminate di buon'ora dopo essere rimaste tutto l'inverno nell'umidità. Le terre a cereali d'inverno dividonsi in tre classi; 1.° terra a frumento, quelle ove l'argilla predomina, che si fendono all'asciuttore e che dividonsi in grosse zolle difficili a rompersi, 2.° terre a segale, poco argillose, che non si fendono, e di cui le zolle dividonsi facilmente, 3.° terre a cereali di primavera; quindi scende l'autore ad altre suddivisioni che crediamo a causa della concisione impostaci di dover tralasciare. Più recentemente M. Moll ci offre un sistema di classificazione basato sulla loro attitudine a produrre foraggi. Esso ammette nove classi di terreni secondo la costante riuscita dei foraggi più generalmente coltivati: l'erba medica, il trifoglio rosso, la lupinella, il trifoglio bianco.

1.^a Classe. — *Terra ad erba medica di prima classe.*

1.° Suolo di alluvione, profondo, argilloso-calcareo, ricco in terriccio.

2.^o Terra fresca, meno argillosa che la precedente, profonda, ricca, ma soggetta allo scalzamento delle piante. Il grano, le fave, l'erba medica, il colza vi prosperano.

2.^a Classe. — *Terra a trifoglio di prima classe.*

Essa è argillosa calcarea, con sufficiente quantità di terriccio, e con un sotto-suolo poco umido. L'erba medica vi dura poco, ma il trifoglio vi prospera.

3.^a Classe. — *Terra ad erba medica di seconda classe.*

Essa è leggiera, profonda, a sotto-suolo secco; il trifoglio ed il grano vi soffrono nelle annate di asciuttore.

4.^a Classe. — *Terra a lupinella di prima classe.*

È terreno calcareo leggero, a sotto-suolo meno compatto. La segale, l'orzo, le patate, tutte le raccolte di primavera vi riescono bene; il frumento grasse passabilmente ma dà poca paglia.

5.^a Classe. — *Terra a trifoglio di seconda classe.*

È formata di argilla compatta, poco terriccio e sotto-suolo impermeabile; conviene ancora al grano e soprattutto all'avena; è la terra la più faticosa per la cultura.

6.^a Classe. — *Terra ad erba medica di terza classe.*

È terra sabbionosa, sotto-suolo di sabbia e pietre; il grano non vi prospera che nelle annate umide; la segale e le raccolte radici vi si ottengono con delle forti concimazioni.

7.^a Classe. — *Terra a trifoglio bianco di prima classe.*

1.^o Solo argilloso magro, sotto-suolo impermeabile.

2.^o Suolo quarzoso, sotto-suolo impermeabile.

Questo terreno non conviene che al trifoglio bianco

ed all'avena — il grano non vi prospera che per mezzo di forti concimazioni.

8.^a Classe. — *Terra a lupinella di seconda classe.*

1.^o Sabbia calcarea, sotto-suolo di roccia.

2.^o Marna sabbionosa brillante.

3.^o Terra pietrosa, riposante sopra la roccia.

4.^o Suolo cretoso, sotto-suolo di creta pura.

9.^a Classe. — *Terra a trifoglio bianco di seconda classe.*

Suolo sabbionoso, povero; sotto-suolo della medesima natura.

SEZIONE IV. CLASSIFICAZIONE MISTA.

Classificazione mista. — Dopo aver costatata l'impotenza di un principio unico per presedere alla classificazione dei terreni, era naturale che fosse tentato di riunire più principii differenti. Così la Società economica di Berna proponeva la classificazione seguente I. Terre forti — argilla, marna, terre da marna. II. Terre leggiere — mescolate, sabbie. Più tardi Arturo Young divideva le terre come appresso I. terre compatte — a zolle, friabili, grasse compatte. II. terre granellose e tufacee — sane e calde, umide e fredde. III. terre sabbionose — leggiere, compatte. IV. cretose — V. pantanose.

PRINCIPI DELLA CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE.

Non solamente le scienze di applicazione (scienze tecnologiche) ma ancora le scienze pure, modificano la loro classificazione secondo l'oggetto che si propongono. La Chimica ad esempio ha classati gli esseri naturali in un'altro ordine che la mineralogia. Dunque

molto più in agrologia sarà permesso di proporre una classificazione delle terre, sotto il punto di vista speciale dell'agricoltura; in questa mira esamineremo: 1.° quali sono i caratteri che l'agricoltura deve ricercare nelle terre; 2.° il valore relativo di ciascuno di essi; 3.° la loro applicazione alla classificazione.

SEZIONE V. CARATTERI DELLE TERRE RELATIVAMENTE ALL' AGRICOLTURA.

Allorchè l'agricoltore attende all'esame di una terra, è indifferente se questa sia composta di allumina, di silice o di altre sostanze, se i terreni sieno primitivi o di alluvione, se essi sieno il risultato della decomposizione di una roccia piuttosto che di un'altra, ec. esso vuol soltanto sapere, qual genere di piante la terra che è presa in esame porterà con maggior vantaggio, quale sarà la difficoltà della sua cultura, quali sono i correttivi che reclama per ottenere il suo maximum d'effetto; ecco i veri caratteri agricoli, quelli di cui l'agricoltore ha bisogno di occuparsi.

Questi caratteri possono stabilirsi con l'ordine seguente rapporto alla produzione, 1.° un grado convenevole di umidità; 2.° l'appropriazione delle terre alle diverse culture, 3.° la determinazione degli ammendamenti utili, e della qualità degli ingrassi più confacenti alle diverse terre. Vedesi chiaro che il secondo carattere è quello che più direttamente accenna ai risultati ottenibili, e conseguentemente esso costituirebbe il miglior tipo possibile per una classificazione, se una classificazione atta a determinare esattamente tutte le proprietà dei terreni fosse possibile; ma non tarderemo a convincerci del contrario quando si rifletta che nella

determinazione delle qualità di un terreno influiscono simultaneamente le varie combinazioni fisiche e mineralogiche, e che la presenza o l'assenza di una sola di esse, basta a modificare potentemente l'effetto di tutte le altre, non che quello delle diverse combinazioni fra loro. Infatti in un paese ove piove molto, sarà la migliore, quella terra stessa, che in altro paese ove cada minor pioggia riuscirebbe atta ad uno scarso prodotto per causa di soverchia aridità. Così in una stessa campagna ed a condizioni assolutamente identiche, una situazione dominata dai venti riuscirà inopportuna alla maggior parte delle culture, mentre un'altra situata in luogo difeso, resulterà ottima ad ogni genere di prodotti.

Più ci occupiamo di queste ricerche, più restiamo convinti dell'impossibilità di sottoporre a formule generali le condizioni dei terreni, relativamente ai prodotti di cui sono suscettibili, ed è per questo che dopo avere esposto il sistema di classificazione del C. Gasparin che reputiamo il più completo di tutti perchè ci presenta la storia di fatti che potremo utilmente applicare per analogia di circostanze, ci atterremo a presentare altresì una serie di fatti locali che potranno essere facilmente rettificati col soccorso degli antecedenti esami teorici, ed in seguito applicati in tutte quelle circostanze ove venghino a verificarsi condizioni equivalenti tanto mineralogiche che fisiche.

SEZIONE VI. CLASSIFICAZIONE PRIMORDIALE DEL TERRENO.

Una proprietà molto rimarcabile ci presenta l'idea di due sezioni primordiali, cioè dei terreni che contengono l'elemento calcareo e di quelli che non lo

contengono. I primi esercitano un'azione sugli ingrassi atmosferici ed artificiali, mettendoli rapidamente in stato di servire di alimento alle piante, e formano la materia la più preziosa per una cultura ricca, ove rapidamente i residui di una raccolta devono essere completati con le nuove calorie. I secondi hanno bisogno di un corredo considerabile di ingrassi in avanzo alla vegetazione, quale rimane allo stato latente, per combinarsi con i susseguenti; oppure abbisognano di un lungo riposo o di incalorimenti e marnature equivalenti. Di più la vegetazione dei due gruppi è completamente differente, ed oltre le piante avventizie caratteristiche per l'uno e per l'altro, rimarcasi, per le piante coltivate, che il frumento aumenta molto di prodotto nei terreni non calcarei, ancora molto bene concimati, quando vi si aggiunge della calce, e che il prodotto dei foraggi leguminosi vi aumenta nella medesima proporzione. Così questi due gruppi sono perfettamente naturali ed agricoli al tempo stesso.

Se è l'elemento organico, il terriccio che domina, esso costituisce una natura di terreno, che qualunque si sieno le sostanze minerali che lo sono accessorie, esso presenta delle proprietà particolari: quella di cambiare di volume per le variazioni igroscopiche, quella di disseccarsi prontamente, e per il suo colore scuro, di riscaldarsi molto; quella infine di offrire un cattivo appoggio alle piante. Noi abbiamo dunque creduto di dover farne una terza divisione nel nostro quadro.

Nelle due prime divisioni, ciò che importa sopra tutto è la proporzione dei differenti elementi minerali che entra nella composizione delle terre e che indica a qual punto esse partecipano alle proprietà agricole che ricerchiamo. Così nella prima divisione i tre principali elementi, la silice, la calce, e l'argilla sono

essi in una specie di equilibrio, e formeranno delle terre gentili, che sono quelle che costituiscono il miglior suolo possibile.

La silice è ella in quantità minore del decimo, noi abbiamo le terre argillose-calcaree; l'argilla è ella minore del decimo, la calce forma la più gran parte dei principii costituenti, noi abbiamo le crete; e se è la sabbia selciosa o calcarea che domina, noi abbiamo le sabbie.

Nella divisione delle terre non calcaree, se la silice predomina, noi abbiamo i terreni selciosi o sciolti, se predomina l'argilla allora abbiamo i terreni argillosi o tenaci.

Infine, nel terriccio, troviamo il terriccio dolce sprovvisto di reazioni acide, il terriccio ferruginoso, o terra di macchia, ed il terriccio acido.

Le qualità eccezionali del terreno, come di essere salifero, ocraceo, alternato con banchi di pillore, granuloso e tufaceo, formano delle specie particolari che è ben difficile di fare entrare in una classificazione che non deve comprendere che le grandi generalità.

Le sezioni di ciascheduna divisione, saranno determinate dalla loro tenacità e dalla loro igroscopicità, altrettanto più facilmente che la loro levigazione ed il loro imbibimento, ci forniscono, come già abbiamo veduto, dei dati molto approssimativi per queste proprietà.

La seguente tavola sinottica, è la realizzazione della teoria che abbiamo esposta. Noi abbiamo avuto cura di adottare i nomi i più usati, quelli che sono digià nella bocca e sugli scritti degli agricoltori, per applicarli al nostro ordine di terreni agricoli; ma noi gli abbiamo definiti e caratterizzati con delle indicazioni univoche facili a verificare, e speriamo che dopo

§. I. TERRE CALCAREE O MAGNESIACHE.

Caratteri. — L'acido produce con queste terre un'effervescenza più o meno viva. Se si versa nella soluzione dell'acqua saturata di carbonato di potassa, si forma un precipitato di calce e di magnesia.

TERRE GENTILI.

Caratteri. — Dopo l'azione dell'acido nitrico, il residuo presenta dell'argilla e della silice libera, che separata con la levigazione, dà almeno ognuna un decimo del peso della terra.

Osservazioni. — Le terre gentili, designate nell'idioma inglese con la parola *loams*, in quello francese con la parola *limon*, equivalgono alle terre fertili di deposito e di alluvione, che contengono della calce e della magnesia, o dell'una o dell'altra in quantità apprezzabile, e che avranno inoltre almeno, un decimo di silice, ed un decimo di argilla; così sarà una terra gentile, quella composta in 100 parti, terriccio 4, carbonato di calce 43,5, argilla 32,5, silice libera 20.

Questa è un'eccellente terra di alluvione, facile a lavorarsi, e che produce dei buoni frumenti, dei buoni legumi, e dei buoni gelsi. Sarà pure una buona terra gentile, quella composta come appresso, in 100 parti.

Terriccio 4, carbonato di calce 2, argilla 58, silice libera 36.

Riuscirà pure una terra dotata di analoghe qualità quella che in 100 parti, conterrà:

Allumina 35, silice 41, carbonato di calce 14, ossido di ferro 3, materie organiche 7; e quella

che conterrà allumina 42, silice 42, carbonato di calce 4, ossido di ferro 4, materie organiche 8.

Le terre gentili si cuoprono naturalmente di erbe; le buone gramigne, il piccol trifoglio, dominano fra le piante avventizie; queste terre sono la base della cultura la più ricca; esse combinano in modo vantaggioso una moderata tenacità ed una sufficiente disposizione a ritenere l'umidità conveniente; esse non esigono delle marnature e dei riscaldamenti costosi per essere portate al loro maximum di prodotto; d'altro lato esse hanno sufficiente tenacità, perchè le radici trovino un fermo appoggio, e perchè l'aria riscaldata o agghiacciata non penetri direttamente e senza intermediari fino alle radici delle piante, come ha luogo nelle crete e nelle sabbie.

1.° *Terre gentili inconsistenti.* — Allorchè l'argilla è in troppo piccola quantità, e che la calce e la silice dominano, abbiamo delle terre leggiere, che rimuovonsi con la pala, e delle quali la cultura costa poco lavoro; ma la loro tenacità non è giammai nulla come nei terreni sabbionosi e selciosi, perchè un decimo di argilla basta per darle una sufficiente tenacità.

2.° *Terre gentili mobili.* — Quando le proporzioni dei differenti elementi sono meglio equilibrate, la terra ha una tenacità media di un'effetto molto vantaggioso; allora non è soltanto una buona terra a grano, ma i foraggi leguminosi vi prendono tutto il loro sviluppo; la terra si sbriciola facilmente, e si può lavorare al tempo dell'asciuttore senza temere di formare delle zolle difficili a spezzarsi, lo che favorisce molto le seconde semente. Questo genere di terreno offre in Russia per la sua estensione ed uniformità, un'esempio molto rimarcabile. È un vasto spazio, (80,000,000 di Ettari) limitato da una linea curva tirata dal 54.° di

latitudine al sud di Lichwin al 57.° sulla riva manca del Volga. Questa medesima formazione incontrasi ancora in Siberia, ed in Asia sul fianco dei monti Urali, a tutti i livelli fino ad un' altezza di 122 metri.

Due analisi del primo indicato terreno, in 100 parti hanno prodotto. 1.° Silice 69,8, allumina 13,5, ossido di ferro 7,0, carbonato di calce 1,6, terra vegetale 6,4, acido ulmico e solforico (tracce), cloro (tracce), perdita 1,7. 2.° Silice 71,56, allumina 11,40, ossido di ferro 5,62, calce 0,80, magnesia 1,22, cloruri alcalini 1,21, acido solforico (tracce); materie organiche 6,95, perdita 1,24.

3.° *Terre gentili tenaci.* — Quando l'argilla è predominante, questo terreno può avere molta tenacità. Allora è reputato da frumento per eccellenza, perchè conserva meglio l'umidità al ritorno dei calori, e perchè tiene in riserva nel tessuto della sua argilla, dei sali ammoniacali che il frumento sembra più proprio di tutte le altre piante a togliergli. L'esempio più rimarcabile di questa specie di terreni incontrasi nelle terre del Nilo. Esse hanno un colore giallo brunastro, si attaccano fortemente alla lingua, il loro tatto è dolce ed un poco saporoso; la sua composizione in 100 parti è la seguente. Silice 42,50, allumina 24,25, perossido di ferro 13,65, carbonato di calce 3,85, carbonato di magnesia 1,20, magnesia 1,05, materie organiche azotate solubili nell'ammoniaco 1,80 acqua 20,70.

TERRE ARGILLOSE-CALCAREE.

Caratteri. — Dopo l'azione dell'acido che toglie dal peso della terra, più di un decimo di calce, rimane dell'argilla, dalla quale la levigazione non giunge a separare un decimo di sabbia selciosa libera.

Osservazioni. — Dei considerevoli terreni formati

di frantumi di calcareo argilloso, trovansi nei bacini dominati dal calcareo jurassico, o nelle alluvioni dei fiumi che vi scorrono. Queste sono terre assai forti ma fertili a frumento e proprie alle praterie artificiali. Le praterie naturali vi producono eccellenti fieni, e non deteriorano appena invecchiate, mentre in altre qualità di terreni occorre di tempo in tempo rinnovarle. L'azione degli ingrassi, più lenta che nelle crete, riesce più attiva che nelle argille. In generale, queste sono delle terre tenaci, formanti quando lavoransi nell'asciuttore, delle grosse zolle, che si spezzano poi alle gelate. La tussillaggine, la luppolina, il rovo, il cardo emoroidale, sono le piante che annunziano questo terreno.

Abbenchè queste terre sieno come la marna un composto di argilla e di calce, non abbiamo creduto di dover conservarles tal nome. Il miscuglio che costituisce la marna è un corpo *sui generis* ove le diverse molecole sono intersecate e situate in giusta-posizione in una maniera intima che provoca la sua polverizzazione alla più piccola umidità. Niente di simile verificasi in molti dei terreni argillo-calcarei, dei quali le zolle persistono all'umidità senza spezzarsi. La marna non è che un caso particolare, un genere, se si vuole di queste terre.

A. Terre argilo-calcaree, argillose.

Caratteri. — Terre aventi almeno 0,50 d'argilla. Questo genere di terreno, non offre giammai una terra mobile. Esso avvicinasì alle terre gentili tenaci, dalle quali non differisce che per una meno gran quantità di silice libera, ne ha tutte le proprietà, salvo l'essere

più difficile a lavorarsi, ed esigere maggiori cure per lo scolo delle acque.

B. Terre argilo-calcaree, calcaree.

Caratteri. — Terre aventi almeno 0,50 di carbonato di calce o di magnesia, ed almeno 0,10 di argilla.

1.^o *Tenaci.* — Questo genere si avvicina al precedente, e fa com'esso, delle buone terre a grano.

2.^o *Mobili.* — Aumentando la quantità di calcareo, la terra addiviene più friabile, e la tenacità non è molto sensibile.

3.^o *Inconsistenti.* — La tenacità diminuisce ancora, con l'accrescimento della quantità di calce. L'argilla vi è in debol quantità. Queste terre sono generalmente di palude, formate al fondo degli stagni; esse sono bianche, ed in conseguenza difficili a riscaldarsi. La loro leggerezza e porosità non permette agli ingrassi di conservarvi lungo tempo. Le raccolte radici vi prosperano. Le migliori terre da robbia, appartengono a questo genere ed al seguente.

LE CRETE.

Caratteri. — Terre aventi almeno parti 60 di carbonato di calce, e non più che parti 10 di argilla.

Osservazioni. — I terreni ai quali noi diamo il nome di crete in agricoltura, non corrispondono esattamente a quelli che sono designati da questo nome in geologia. Dagli agronomi, le crete non sono caratterizzate che per l'abbondanza dell'elemento calcareo associato con un poca di argilla, e da una quantità più o meno grande di sabbia selciosa o di piccole conchiglie microscopiche, che la rendono ruvida al

tatto, e la fanno stridere sotto il dente, lo che non fa quella creta che è spoglia delle particelle estranee all'elemento calcareo.

Il color bianco delle crete, rende questi terreni freddi e tardivi; la loro poca tenacità permette ai venti di sconvolgerle e di porre spesso allo scoperto le radici delle piante; alle gelate di sollevarle; infine gli ingrassi vi si decompongono rapidamente. L'aridità delle terre cretacee è assoluta nei paesi caldi e secchi; la vegetazione vi sparisce in estate, e le piante vivaci non possono viverci. Nei paesi ove cade frequentemente la pioggia, le crete presentano dei prati di erbe fini, delicate, e che forniscono un alimento superiore al bestiame. Ecco l'analisi chimica di due qualità di crete, l'una delle coste dell'Inghilterra, l'altra presso Reims in Francia.

Carbonato di calce 98,57; carbonato di magnesia 0,38; fosfato di calce 0,14; protossido di ferro 0,08; protossido di magnesia 0,06; allumina 0,16; silice 0,64 = carbonato di calce 66,7; fosfato di calce 2,0; idrato di perossido di ferro 2,0; allumina 2,3; sabbia sceliosa 27,8 =.

La creta fortemente assodata dal tempo ha una certa tenacità; ma quando a forza di lavori si è pervenuti a formare una giusta profondità di suolo mobile, essa si rimuove facilmente e per conseguenza con economia. L'assenza o la rarità di vegetazione è causata dalla mancanza di terriccio, e per conseguenza, di ogni sorgente di alimento per le radici delle piante. Allorchè di seguito ad una concimazione abbondante e reiterata, perviensi a creare in queste terre un'eccedente di frantumi vegetabili, esse assumono una decisa attitudine alla vegetazione. Molte parti degli ingrassi e soprattutto l'azoto sparisce ben presto, ma il

carbonio resta, e digià disposto dalla fermentazione a passare nei vegetabili, addiviene un'elemento dei più preziosi, e che costituisce la base del primiero sviluppo delle piante. Allorchè le terre possiedono questo avanzo, gli ingrassi susseguenti producono allora un effetto vantaggioso. Nei terreni argillosi una parte dell'animoniaco perduto, sarebbesi conservato nei pori dell'argilla, ma d'altro lato, una minor parte sarebbe stata assorbita nelle prime annate, dalla vegetazione.

L'erba medica, e la lupinella, sono i foraggi per eccellenza delle terre cretacee; essi sono meno esposti del trifoglio, ad essere dislocati dalle gelate, a causa della lunghezza delle loro radichette. Ma l'erba medica non offre dei buoni tagli in estate, a causa dell'aridità delle crete; la cultura del frumento è da preferirsi.

I terreni cretacei riduconsi ben presto dirupati ed inaccessibili, allorchè si lasciano le acque vagare a lor talento. Bisogna osservare localmente le dilamazioni vastissime di questa qualità di terreni per valutarne adeguatamente i tristi effetti; le scoscese solitudini che incontransi in Toscana fra Certaldo e Lucardo, riempiono l'anima di amarezza a chi le osserva riflettendo che poche cure prese a tempo opportuno, avrebbero conservate quelle campagne alla cultura ed alla produzione. La propagazione di arbusti adeguati riuscirebbe utilissima ad arrestare i progressi di tanto danno. Il salcio vetrice, il rosajo, il bossolo, la marruca bianca, l'acacia, sono piante che allignano nei terreni cretacei, e potrebbero ben presto rivestire le situazioni più accessibili di tali terre, infrenando l'effetto delle depredazioni operate dalle acque. Nelle posizioni pianeggianti allignano vantaggiosamente, e presto assumono una sufficiente statura, le querci, gli olmi, i ci-

pressi, i pini selvatici ec. molto più se vi si trapiantino invece di seminarveli, avuto riflesso al dislocamento dello strato superiore dei terreni, prodotto dalle gelate. Le crete distinguonsi in fresche e secche; le prime sono quelle che hanno un suolo profondo ed in comunicazione con il ricetto delle acque sotterranee, e che conservano 0,10 del loro peso di umidità in estate a 0,^m30 di profondità; le seconde sono quelle che hanno il sotto-suolo impermeabile, prossimo alla superficie; allora esse subiscono tutti gli inconvenienti della loro natura, senza altro compenso che la facilità dei lavori.

SABBIE CALCAREE. (terreni sabbionosi).

Caratteri. — Il suolo contiene 0,50 di sabbia selciosa e calcarea, che non passa per un vaglio del quale i fori hanno un mezzo millimetro di diametro.

Osservazioni. — Questi terreni trovansi al piede delle montagne di pietra verdastra, e lungo i fiumi che vi scorrono; sono meno difficili ad utilizzarsi dei terreni cretacei, perchè la pioggia non gli riduce giammai in mota, possono calpestarsi di tutti i tempi, e per le gelate non succede il dislocamento delle piante; riescono terreni ottimi per le piante arboree e per i legumi, ben inteso che abbiano della profondità. Essi sono ordinariamente colorati, e quindi meno freddi delle crete. Le sabbie delle dune del mediterraneo, che sono sovente di questa natura, copronsi di pini d'Alleppe, di ginepri di Fenicia, e della clematide odorosa (*clematis flammula*) che suol raccogliersi per foraggio secco, abbenchè questa pianta sia vessicante essendo fresca.

Queste terre diconsi mobili, quando vi si incon-

trano unite in quantità sensibili, la creta e l'argilla, quali dotandole di una certa consistenza, le rendono adatte alla cultura del frumento, e di altre piante che maturano al principiar dell'estate. Diconsi inconsistenti, allorchè la sabbia essendo predominante, addiventano soltanto buone per la segale; ma le viti ed i gelsi soglionvi prosperare, purchè queste terre abbiano una certa profondità.

§. II. TERRE NON CALCAREE.

Caratteri. — Queste terre non fanno effervescenza con gli acidi; la loro soluzione con l'acido, non dà alcun precipitato per il carbonato di potassa.

TERRE SELCIOSE.

Caratteri. — La levigazione fornisce almeno 0,55 di silice libera.

Osservazioni. — Trovansi questi terreni in diverse situazioni geologiche: formati sul posto dallo stritolamento di rocce che non contengono carbonati insolubili, o che ne sono stati spogliati dall'azione delle lavature operate dalle acque di pioggia caricate di acido carbonico. Trovansi sulle piagge del mare, sulle rive dei fiumi, ed alla superficie dei terreni argillosi ove il principio selcioso ha dominato; infine trasportati dai venti e formanti delle dune sulle piagge del mare e sulle rive dei fiumi. La facilità della cultura di queste terre, specialmente nei climi piovosi, è un'incentivo per trarne qualche partito.

Distinguonsi in secche e fresche. Quando le terre selciose sono in un clima secco, e che non possono essere innaffiate, esse sono poco ricche; vi pullula la

linaria prostrata, il sisimbrio, ed altre piante spontanee che poco temono l'arido. Ma il pino silvestre, il marittimo, il larice, il cedro del libano, assumono spesso un grande sviluppo in terre che appena sono capaci per la segale, purchè esse abbiano una certa profondità. Vi si incontrano altresì dei bellissimi boschi di betule e di querci, e se tali terreni hanno un sotto-suolo argilloso atto a ritenere l'umidità, allora addiventano vere lande ove i giunchi, le carici primeggiano fra le piante vivaci, le scope e le ginestre fra gli arbusti. Quando queste terre possiedono una certa quantità di argilla, divengono proprie alla vite.

Allorchè le terre selciose sono naturalmente fresche, o possono essere irrigate, esse sono proprie a tutte le culture col mezzo degli ingrassi e delle marnature. Nei climi umidi la spergola campestre è il foraggio che meglio di ogn'altro vi prospera.

TERRE ARGILLOSE.

Caratteri. — Questi terreni danno con la levigazione almeno 0,45 di argilla e 0,10 di silice libera.

Osservazioni. — Tali terre sono un miscuglio di argilla con una quantità più o meno grande di silice libera, ma che non può oltrepassare 0,55 senza che giungasi ai terreni da noi designati col nome di selciosi. Esse compongono una gran parte dei terreni diluviani dell'Europa. La loro qualità varia secondo la proporzione dei due elementi che contengono. Fino ad un certo grado, quelle che contengono maggior quantità di argilla sono le più stimate, purchè esse abbiano sufficiente pendenza per procurarsi lo scolo delle acque pluviali; allora, conservando esse la loro freschezza, producono del buon frumento, ed i

trifogli possono offrire un secondo taglio; conservano ancora più a lungo gli ingrassi. La grossezza delle particelle della sabbia è altresì da considerarsi. Se essa è fine, e poco abbondante, si hanno allora delle terre molto compatte allorchè vengano saturate dalle piogge; se al contrario la silice è in grossi grani ed abbondante, la terra addivene più secca, perde della sua consistenza, e riprende le qualità delle terre selciose. Dopo le piogge, le terre argillose, seccandosi, prendono alla loro superficie una consistenza, che senza rassomigliare alla crosta superficiale delle crete, oppone un equivalente ostacolo allo spuntare dei germi. Per lavorarle utilmente, occorre incontrare una serie di belle giornate, e che il suolo non sia in una completa essiccazione, ma neppure umido, perchè allora riescono tenaci, ed oppongono una gran resistenza alle tenere pianticelle; è utile che la terra rimanga alquanto ineguale, poichè allorquando le particelle sono in contatto, tendono a legarsi e far corpo di nuovo; a misura che abbonda la sabbia riescono queste terre povere in principii nutritivi. Le terre argillose abbondanti di perossido di ferro, tendono sempre ad agglomerarsi in masse e divengono molto dense se non sono continuamente remosse con i lavori.

Crediamo importanti alcune più distinte specificazioni relative alle terre argillose. 1.° Inconsistenti son quelle che contengono molta silice, ed hanno poca tenacità, lo che è maggiore allorquando la silice è in grossi grani; esse sono secche in estate e riduconsi in motiglia in tempo di pioggia. In estate sono poco aderenti e si polverizzano. Tutte le culture riescono malamente, e conviene propagarvi il bosco.

2.° Mobili sono quelle che hanno una tenacità di

0,5 a kilog.; esse offrono più varietà, di cui qualcuna costituisce dei terreni eccellenti.

A. Mobili micacee. — Sono formate dai frantumi degli schisti micacei, e quando non sono di troppo abbondanti in quarzo, sono dolci, leganti, ritengono bene l'umidità e sgocciolano convenientemente. Allorchè il quarzo domina, esse sono magre leggiere e rientrano nella classe delle terre selciose.

B. Mobili schistose. — Sono formate dai frantumi di schisti argillosi e di ardesie; quando il quarzo vi è abbondante, oppure i frantumi d'ardesia non decomposti, allora questi terreni divengono inconsistenti; ma se la silice a grossa grana, o i frantumi di ardesia non vi dominano, in tal caso riescono freschi, permeabili alle radici, avendo in parte i vantaggi dell'argilla senza averne la tenacità; il suo colore nerastro li rende più facili a riscaldarsi ed a seccarsi che le altre terre argillose.

C. Mobili vulcaniche. — Questo terreno, composto di frantumi di basalto, di scorie e di lapilli, è permeabile, e frattanto ritiene sufficientemente l'umidità. Il suo colore è grigiastro, rossastro o nerastro; generalmente contiene molta potassa e soda, che sembra essere la sorgente della sua gran fertilità. Le campagne di Napoli ne sono un testimonio.

D. Mobili sabbionose. — Questo genere di terreno argilloso, presenta nella levigazione la particolarità, che ogni parte, contiene una gran quantità di sabbia di più in più fine, in maniera, che la terza parte, ossia la più sottile, qualche volta non è neppur essa dotata di coerenza rimarcabile.

3.° Tenaci. — Diconsi tenaci allorchè la tenacità sorpassa un kilogrammo.

Quando queste terre sono molli, esse formano una pasta grassa, ove le ruote affondano e gli arnesi provano molto attrito; allorchè sono secche, riescono molto dure e resistenti ai lavori. Esse fendonsi profondamente in estate, e ritengono l'acqua in inverno; sono difficili a coltivarsi, ed allorchè non posseggono una sufficiente pendenza, giova disporle in porche rilevate con la terra estratta dai solchi maestri, o fossati che le circondano. In generale esse sono terre da grano e da trifoglio. L'erba medica e la lupinella non vi prosperano molto. Il grano duro vi vegeta meglio del tenero. Quando queste terre sono ocracee, fortemente colorate, sogliono in alcuni luoghi preferirsi per la vite. Il vino però vi riesce grosso, denso e poco spiritoso.

§. III. ARGILLA.

Caratteri. Più di 85 di argilla, e della silice libera. —

Sono terre di una tenacità così grande che riescono tutt'affatto improprie alla cultura, e non possono servire che a formare mattoni e vasellami. In una terra che ha 15 kilogrammi di tenacità, le spese di cultura eccederebbero il valore di tutti i prodotti, se anche potesse ragionevolmente sperarsi che i germi vi potessero sviluppare.

§. IV. TERRE A BASI ORGANICHE (*terriccio*).

Caratteri. — Sono terre che essendo precedentemente disseccate, perdono un poco più di un quinto del loro peso nella combustione.

TERRICCIO DOLCE.

Caratteri. — Le acque nelle quali questi terricci sono stati messi in digestione o nelle quali hanno bollito, non arrossiscono la carta tinta col girasole.

Terre da giardiniere. — Sono formate da avanzi di vegetabili nel fondo degli stagni, e dei paludi, e sopra un terreno calcareo. Essi sono generalmente accompagnati da residui di conchiglie d'acqua dolce. È in questi terreni che i giardinieri preferiscono di praticare la cultura dei fiori e delle piante di ornamento; ma l'ingrasso di stalla in abbondanza, o la calce, vi sono necessari per neutralizzare l'acido carbonico superfluo che nuocerebbe alla vegetazione.

TERRICCIO ACIDO.

Caratteri. — L'acqua nella quale questi terricci sono stati messi in digestione o nella quale hanno bollito, arrossisce la carta tinta col girasole.

1.^o *Terra di bosco.* I dissodamenti recenti dei boschi, presentano uno strato di foglie poco consumate, e contenente del tannino, che dà alla terra per lungo tempo delle qualità acide. Una dissoluzione di gelatina determina un precipitato biancastro nell'acqua in cui hanno bollito o sono state infuse queste terre; la presenza del tannino, e la produzione di una soprabbondante quantità di gaz acido carbonico, nuocciono alla vegetazione di tali terreni. Combattonsi questi difetti con la calce, con la marna, con gli ingrassi di stalla, con le ceneri. È stato rimarcato che il colza riesce bene sopra queste terre di scasso, e sopporta delle influenze che sono nocive alle altre piante.

2.^o *Terra di macchia*. — Questa terra formasi nelle posizioni asciutte, con gli avanzi delle ginestre delle felci, delle scope; con il microscopio vi si riconoscono degli avanzi completi di piante cotiledoni. È per la presenza di una quantità più considerabile di ferro non chè per la sua natura selciosa, che differisce dalla terra di bosco, proveniente dal residuo di altre specie di vegetabili, ed avente per base diverse qualità di terreno. L'analisi di questa terra offri; radiche medie e piccole 2,5; radicule e terriccio 7,8; terriccio 4,3; sabbia quarzosa e argilla 85,4. — Questa terra prende in masse brune, screpolate nella desiccazione; l'ammoniaco ne dissolve una parte; la potassa più ancora. Generalmente, essendo la silice, la sua base terrosa, questo terreno riesce sempre magro ove non venga ingrassato con il concio di stalla nell'atto di intraprendervi qualche cultura dopo l'incenerimento della macchia.

3.^o *Terra torbosa*. — Questa terra è formata nei siti pantanosi o inondati, non calcarei, dagli avanzi di piante mono-cotiledoni o agame, delle quali riconosconsi gli avanzi con il microscopio. Nella decomposizione dei vegetabili i principii acidi non trovando base alla quale unirsi, rimangono liberi. Quindi vi si trova dell'acido acetico, dell'acido fosforico ed anche del tannino. Le analisi delle torbe provano che esse contengono da 82 a 93 parti di materie organiche, sopra 17 a 7 parti di materie minerali diverse. I terreni torbosi sono di color bruno, spugnosi ed elastici.

La torba impiegata come combustibile, è altresì utilizzata in grande, estraendola dai pantani e dagli stagni disseccati. Le torbe hanno due grandi inconvenienti: 1.^o il loro imbibimento in inverno, che tiene i vegetabili in un vero stato di macerazione, se non dividesi

il terreno con delle spesse e profonde fosse ; allora la natura delle piante che crescono spontanee sulla torba, migliorasi con l'impiego della calce o della marna o degli ingrassi, che neutralizzano gli acidi liberi di questa. Vi si può coltivare l'orzo e l'avena, che vi vegetano meglio del frumento, questo, esigendo un terreno più fermo; i trifogli vi riescono assai bene. 2.° Ma perchè le culture vi ottenghino tutto il loro successo, bisogna opporre un rimedio all'eccessiva desiccazione delle torbe in estate. Questa desiccazione è favorita dalla natura del suolo, dal colore e dalla porosità. Allora lo strato del terreno ove vegetano le piante, manca bentosto di umidità, e qualche volta fino a più di 20 centimetri di profondità l'asciuttore e quasi assoluto.

L'ontano, la betulla, il pino, il salcio, e qualche altro albero congenere, vegetano nella torba, allorchè è tolta allo stato pantanoso.

SEZIONE VII. DEI CARATTERI SPECIFICI.

Per caratteri specifici o individuali, debbono intendersi quelli che sebbene accidentali per l'uno o per l'altro terreno, possono nonostante servire molto bene a completarne la indicazione nei rapporti delle applicazioni agricole.

FRESCHEZZA DELLA TERRA.

La terra può essere : 1.° fresca in estate e fresca in inverno ; 2.° fresca in estate, umida in inverno ; 3.° secca in estate, umida in inverno ; 4.° secca in estate e secca in inverno.

La ricerca di queste proprietà dovrà basarsi analogamente ai seguenti principii.

1.° Dicesi terra fresca in estate quella che al colmo di questa stagione, dal 10 al 20 Agosto, otto giorni almeno dopo una pioggia, possiede ancora 0,10, del suo peso d'umidità a 33 centimetri di profondità.

2.° Appellasi terra umida in ogni stagione, quella che tre giorni dopo la pioggia conserva più di 0,23 d'acqua, alla detta profondità.

3.° Le terre che otto giorni dopo la pioggia contengono meno di 0,10 d'acqua alla profondità di 33 centimetri sono terre secche.

TERRE PIETROSE EC.

Dicesi terra pietrosa quella che alla superficie e nella spessezza dello strato vegetale, contiene delle pietre aventi più di 20 centimetri di diametro; 2.° dicesi terra sassosa, quella che porta dei frammenti di pietre da 1 a 20 centimetri di diametro; 3.° terra granellosa o coagulata quella che è formata in gran parte di agglomerazioni da 2 a 10 millimetri di diametro; 4.° terra sabbionosa, quella la cui particelle più grosse hanno da un mezzo millimetro a due millimetri di diametro. Per indicare queste terre, dirassi per esempio; terra avente 0,25 di pietre, lo che varrà ad indicare che il quarto della sua superficie, oppure il quarto del suo peso, è formato da pietre, ec.

Le pietre occupando una parte dello strato vegetale del suolo, non si limitano a ridurre l'estensione coltivabile, ma mettono ancora ostacolo ai lavori con l'irregolarità della loro disseminazione; qualche volta nascoste in terra, esse rompono la punta all'aratro che le incontra. In ogni caso è bene farne pulire i

campi più che si può disponendo i sassi regolarmente nelle stradelle poderali, e costruendo i muri di cinta, quando che la qualità delle pietre e la opportunità della posizione non permettano di tirarne partito come sasso da murare. Le terre sassosse sono molto calde in estate, e gli alberi ed arbusti che si inradicano profondamente possono solo vegetarvi con profitto.

TERRE OCRACEE, FERRUGINOSE.

Le terre contengono quasi tutte, una più o meno forte dose di ossidi di ferro; qualche volta essi sono allo stato di protossido nero, più sovente a quello di perossido rosso, bruno, giallo; il carattere di queste terre è di macchiare con il contatto. Il loro colore carico, le rende più calde che non comporterebbe la loro natura, e le raccolte vi succedono più precoci. Quindi per indicarle, dovrassi dire, terra ferruginosa, rossa, bruna, gialla, nera.

TERRE SALIFERE.

Le terre salifere occupano delle vaste estensioni di suolo non solamente sulle coste del mare, ma altresì nell'interno dei continenti. Le steppe dell'Asia sono formate di terre salifere.

Ponendo una presa di terra sulla lingua, il gusto avvertisce, prima di qualunque analisi, della presenza del sale che può esistervi. Questo è ordinariamente il sal marino, più raramente il solfato di soda, di magnesio, o di ferro, o il nitrato di calce e di potassa. Molti conoscono il sapore del sal marino; quello del solfato di ferro è stiptico, quello del solfato di soda è di prima impressione fresco, poi amaro; il solfato

di magnesia è amaro; il sapor fresco, ed in seguito di un'amarezza particolare, dei nitrati di calce e di potassa, è facilmente riconoscibile.

Le terre che contengono una quantità di solfato di ferro, sensibile al palato, sono completamente infertili.

Quanto alle terre che contengono del sal marino, un semplice esame viene in ajuto del giudizio fatto sull'impressione provata dal palato. La loro soluzione nell'acqua dà un precipitato con il nitrato di argento. Puossi assicurare la proporzione di questo sale, facendo evaporare l'acqua nella quale sarà stata messa in digestione una quantità di terra. Quando la dose di questo sale oltrepassa nelle terre, 0,02, esse riescono improprie alla cultura e non portano che delle piante che sono speciali a tali terreni: i salicorni, le altriplici marittime, i tamarischi, le sode, le inule ec.; e queste stesse piante cessano pure di crescervi, allorchè la dose del sale elevasi a 0,05, tranne la soda che vedevisi fintanto che il sale non perviene a 0,12. Le terre calcaree ne correggono in parte gli inconvenienti.

Quando questi terreni sono sabbionosi e profondi, le acque pluviali, lavandoli, li liberano dalla maggior parte del sale; d'altronde avendo poca capillarità, il sale che è ridotto agli strati inferiori non rifiorisce alla superficie. Tali terreni sono allora molto fertili nelle contrade umide, e tanto più che essi sono generalmente inischiati ad avanzi calcarei ed animali. Sogliono adoprarsi come ingrassi e correttivi delle terre forti delle vicinanze.

I terreni salini tenaci, sono ruvidi, sdruciolevoli, neri quando sono umidi, duri quando sono secchi, ed allora il sale mostrasi in efflorescenza a la superficie.

Riconosconsi da lungi ad una umidità superficiale che conservano per l'effetto della deliquescenza del sal marino, che attira continuamente l'umidità dell'atmosfera e quella del suolo.

Coltivati allo stato umido, questi terreni salati, si riducono in masse compatte e lustranti, molto difficili a spezzarsi; non possono essere coltivati che al tempo dell'asciuttore, e la presenza del sale, aggiunge molto allora alla durezza del terreno. Essi sono costosi a lavorarsi. Le raccolte vi sono sfavorevoli in tutti i paesi ove l'atmosfera abitualmente secca, non mantiene una certa freschezza nel suolo; perchè se la primavera è asciutta, il colletto delle piante, trovasi talmente serrato dall'indurimento della terra, che esse ne soffrono e sviluppano tardamente. Però allorchè le annate riescono favorevoli, ottengono delle superbe raccolte di grano. Ottiensi molto vantaggio mantenendo artificialmente l'umidità necessaria al suolo dopo la semenza del grano. Nel mezzogiorno della Francia, ottengono ciò, con cuoprire il suolo con le canne a molte foglie (*arundo phragmitis*). Le pasture delle terre salate, sono pregevoli e giovano alle pecore, le praterie vi riescono eccellenti allorchè, si possono irrigare con l'acqua dolce, che deve esserle amministrata quando ancora il suolo contiene una certa umidità. Siccome in generale, il sotto-suolo è più salato della superficie, gli alberi vi riescono male. Il sale dell'interno, suol rimontare alla superficie di seguito a delle grandi piogge, lo che impedisce, che per l'effetto del tempo e delle meteore, il terreno pervenga ad addolcirsi completamente.

SEZIONE VIII. DESCRIZIONE DEI TERRENI.

La descrizione di un terreno, è il prospetto fedele di tutte le proprietà generali, e di tutte le circostanze particolari che le assegnano un rango nella classificazione, e che lo distinguono da quelli che più lo rassomigliano. Ecco l'ordine con il quale crediamo che debba esser fatto. 1.^o Situazione topografica del terreno; 2.^o altezza o elevazione al di sopra del mare; 3.^o posto che occupa nella classificazione; 4.^o suo luogo geologico; genere di formazione dei terreni agricoli da cui dipende; 5.^o peso specifico; 6.^o tenacità; 7.^o igroscopicità; 8.^o freschezza; 9.^o colore allo stato secco o umido; 10.^o risultati di levigazione; 11.^o analisi completa o abbreviata; 12.^o altezza dello strato vegetale, natura del sotto-suolo; profondità del serbatoio d'acqua interiore; 13.^o inclinazione della superficie; 14.^o esposizione; 15.^o posizione rapporto ai venti, loro direzione, loro altezza; 16.^o circostanze accidentali previste: inondazioni, gelate bianche, cc. 17.^o piante avventizie le più comuni; 18.^o stato della vegetazione degli alberi e delle piante coltivate; 19.^o appunti sul prezzo di stima, sugli avvicendamenti, sullo stato delle comunicazioni, degli sbocchi, delle imposizioni, degli oneri speciali ec.

Esempio di una descrizione completa.

1.^o Terra prossima al fiume Arno, popolo della pieve a Ripoli, Comunità del Bagno a Ripoli, Compartimento di Firenze. La mostra della terra, fu presa a ponente della casa Colonica.

2.° Situazione elevata chilometri 0,30 al di sopra del livello del mare.

3.° Terra selciosa-argillosa-calcareo-mobile.

4.° Formata dalle alluvioni dell' Arno.

5.° Peso specifico 1,86.

6.° Tenacità 250 (quella dell' argilla è 1000).

7.° Igroscopicità 14,5.

8.° Terra fresca in inverno ed in estate.

9.° Del colore della pietra bigia da secca.

10.° Levigazione 1.° Sabbie silicee e calcaree di media grossezza 29,19 ; 2.° medesime sabbie , (proporzionalmente in maggior quantità quelle selciose) 25,11 ; 3.° medesime sabbie , composte come le precedenti 45,70.

11.° Analisi.

Silice	65,21
Allumina	15,61
Ossido di ferro.	0,32
Carbonato di calce	13,66
Terra vegetale	3,01
Acido solforico (tracce). .	» »
Perdita.	<u>2,19</u>

12.° Altezza dello strato vegetale 0,84; il sotto-suolo è alternato di strati di pillore e sabbie ; in uno dei detti strati di pillore a metri 2,24 dalla superficie del suolo scorre un'acqua che livellasi con quella dell'Arno.

13.° Superficie sensibilmente piana, ma realmente inclinata di 0,01 a metro, da levante a ponente.

14.° Esposizione aperta verso il tramontano cioè dal lato del fiume.

15.° Posizione difesa verso mezzogiorno e ponente ; esposta ai venti di tramontano, ma dominata più da quelli di levante per la foce dell' Arno.

16.° Terra esposta alle piene dell'Arno; le più comuni giungono a 0^m,50 sul piano delle terre, colmandole; quella straordinaria dell'anno 1844, sommerse tutto il piano terreno della casa colonica, e rovesciò una buona parte del muro di cinta. Lasciò una colmata di arena, quasi di natura analoga a quella, di cui era già formato il podere.

17.° Le piante avventizie più comuni, sono la reseda guaderella, la canapicchia dei campi, il timo serpillò, la romice acetosella ed il paleo ovino.

18.° La vegetazione degli alberi è eccellente; le viti sviluppano bene, ma danno un vino snervato; il frumento, le fave, l'erba medica, il siciliano ec. vi crescono sufficientemente quando non vengono proguidati dalle nebbie dell'Arno, e mediante il soccorso di abbondanti concimazioni.

19.° Il valore, a parità di estensione, e minore di un quarto per queste terre, di fronte ad altre pure di pianura, ma situate a cento metri di distanza dal fiume; l'avvicendamento è per $\frac{1}{3}$ a grano, $\frac{1}{3}$ a grano con ingrasso di lupini scottati, $\frac{1}{3}$ a fave coltivate sul terreno vangato e concimato; questo podere è posto sulla via maestra ed alla distanza di circa mille metri dalla città di Firenze. La rendita imponibile è ragguagliata a 17 per cento; tutto il podere è Livellare dello Spedale degli Innocenti.

Ancorchè per economia di tempo, vogliasi in taluni casi sopprimere alcuna delle indicazioni enumerate, oppure semplicizzarne il contenuto, rimarrà nonostante un'idea sufficientemente netta e precisa, a chi legge le descrizioni delle terre in tal modo designate, e quindi potrassi comparare facilmente e sicuramente un terreno con un'altro, senza tema di rimanere ingannati dalle apparenze più rimarcabili.

PARTE SESTA

DEI CORRETTIVI.

Dopo aver preso in esame ciò che occorre alle terre per riuscire appropriate all'agricoltura, ragion vuole che ci occupiamo ad enumerare i mezzi che servono a minorarne i difetti, ed a ravvicinarle più che sia possibile al loro grado di perfezione. Il tipo ideale di una terra perfetta, da noi desumesi supponendo l'unione delle proprietà fisiche, più importanti: la freschezza combinata con una leggiera tenacità. Quindi lo scopo dei correttivi sarà di aumentare l'umidità delle terre secche, diminuire quella delle terre umide, aumentare la tenacità delle terre leggiere, diminuire quella delle terre forti; ed è sopra questi quattro punti che estenderemo le nostre osservazioni. Anche il mezzo di aumentare la superficie coltivabile delle terre pietrose e sassose, con sbarazzarle dagli inutili ingombri, come quello di accrescere in certi casi l'attitudine delle terre per l'assorzione del calore e della luce, fermerà la nostra attenzione.

SEZIONE I. MEZZI DI AUMENTARE L'UMIDITA' DEL SUOLO.

Quando un terreno conserva meno di 0,10 del suo peso di umidità in estate a 0^m,33 di profondità, abbiamo già detto che la vegetazione vi soffre, e che il

numero delle piante che vi si possono coltivare è necessariamente limitato, per il troppo precoce arrivo dell'epoca di una forzata maturazione. Questo soverchio asciuttore proviene o dal mancamento delle piogge, o dalla troppa profondità del serbatojo interiore delle acque, o da un sotto-suolo impermeabile che impedisce all'umidità interiore di rimontare alla superficie per l'effetto della capillarità. Dunque supplire a tutte le cause di asciuttore con l'irrigazione; distruggere l'ostacolo che opponesi alla comunicazione fra il terreno ed il serbatojo delle acque; ciò è quanto occorre intentare per correggere queste svantaggiose disposizioni del terreno.

SEZIONE II. DELLE IRRIGAZIONI.

Qualità delle acque.

La qualità delle acque che impiegansi alle irrigazioni, deve essere presa in osservazione. Gli stessi coltivatori, sanno che alcune acque non producono alcuno effetto fecondante, che altre sembrano al contrario insterilire la terra, mentre che altre riescono favorevoli alla fecondità dei campi che irrigano. Le prime sono generalmente le acque poco areate e poco ossigenate, che si impadroniscono dell'ossigene del terreno e delle piante; le seconde sono acque che contengono in notabile quantità dei sali carbonati di calce o di ferro, o dei solfati di calce, perchè i carbonati, perdendo all'aria una parte del loro acido carbonico, si precipitano incrostando le piante ed ostruendo i pori della terra, ed i solfati di ferro, in troppa grande abbondanza, sono dei veri veleni per le piante; infine

vi sono le acque fertilizzanti: sono esse acque areate, contenenti dei sali di potassa, di soda o di ammoniaco, delle materie organiche o dell'acido carbonico in soluzione. È dunque essenziale lo assicurarsi della natura delle acque, avanti di accingersi a derivarle o ad elevarle per l'irrigazione. Le acque sopraccaricate di solfato di ferro, si riconoscono per il loro gusto astringente e metallico. Quelle sufficientemente areate possono farsi sperimentare dal Chimico; per esserlo completamente, devono dissolvere il trentesimo del loro volume, in aria. Quest'aria è più ossigenata dell'aria atmosferica. Trovansi nelle acque mediocrementemente areate, due litri di aria per cento litri di acqua. Ma al disotto di questa quantità, deve riguardarsi l'acqua come poco favorevole alla vegetazione. Le acque dei pozzi, essendo stagnanti, sono bene spesso in questo caso, come pure le acque di neve fusa.

Le acque gassose, chiamate vorgalmente acque crude, sono cattive per la vegetazione allorchè il gesso vi si trova in quantità sufficiente per formare un precipitato suscettibile di essere pesato.

Devesi sempre tenere in sospetto un'acqua nella quale il sapone si dissolve male, o nella quale una soluzione alcoolica di sapone precipitasi in fiocchi; questo è il carattere delle acque crude e male areate; i legumi cotti in simili acque, come pure nelle acque gessose, rimangono duri, ammenochè non vengano aiutati con un sale alcalino (carbonato di soda). Con dei processi chimici molto delicati, può riconoscersi se le acque contengono acido carbonico, dei solfati, degli idroclorati, dei cloruri, dei gaz ammoniacali, degli idrosolfati, delle materie organiche ec. e queste sostanze comparate con la composizione minerale del

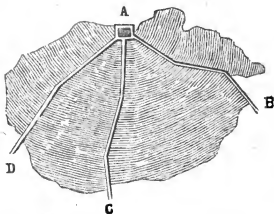
terreno da irrigare, dimostrano se le acque apportano dei principii che mancano al suolo, oppure se contengono di quelli di cui è provvisto a sufficienza, e se l'irrigazione non fa che rendere maggiori i suoi difetti. Non bisogna peraltro assegnare troppa importanza a tali conclusioni, e devesi avere sempre in mente che i difetti di un terreno mancante di umidità, sono sovente palliati o distrutti, allorché mediante le irrigazioni può essere ridotto a conseguire quello stato di freschezza di cui è mancante.

Dell' Irrigazione.

L'irrigazione praticasi in due modi; o facendo scorrere l'acqua alla superficie del suolo, questa è l'irrigazione per immersione; o facendola circolare in dei rigoli aperti di distanza in distanza, in modo che il terreno compreso fra i rigoli, si penetri di acqua, senza che la superficie ne sia coperta; l'acqua s'infiltra nella terra, l'imbeve e la penetra infino al centro dell'areola; questa è l'irrigazione per infiltramento.

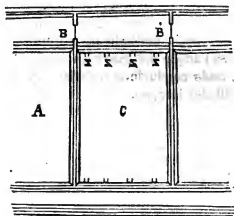
L'uno e l'altro processo, esige che dirigansi le acque in un canale principale che segua una linea di livello più elevata di quella dei terreni da innaffiare.

L'acqua che avanza all'irrigazione deve essere raccolta in altro canale inferiore alle terre, e da questo diretta in un fiume, oppure in un fossato di scolo.



La presa d'acqua trovasi in *A*, ed il terreno presenta due vallate e tre giochi principali; si dirigerà un canale da *A* in *C* sulla cresta del giogo di mezzo e questo sarà quello per cui dovrà passare una maggior quantità di acqua, poichè ha due pendenze da irrigare; gli altri due *AB*, *AD*, devono irrigare una sola pendenza, e saranno minori. Lasciemo la cura all'idraulico di regolare i mezzi per ottenere e spartire la quantità di acqua che deve scorrere in ciascun canale, proporzionalmente al carico di acqua, alla pendenza, ed alle dimensioni delle aperture dei canali. Soltanto faremo brevemente riflettere che la maggior parte delle situazioni montagnose dell'Italia media, sono suscettibili di essere innaffiate, specialmente per quei terreni a cultura cui l'alidore di estate arreca il massimo danno. Che la convenienza di queste intraprese è immensa siccome avremo luogo di dimostrare in seguito. Che in paesi ove cade da 800 a 900 millimetri d'acqua, siccome sono quelli di cui si tratta, può essere sempre raccolta l'acqua occorrente. E siccome qui non è luogo ad entrare in particolari spiegazioni, rimandiamo il

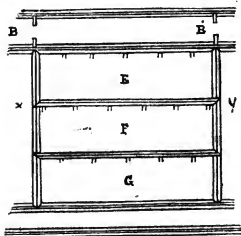
lettore all'esame del Capitolo 23 della Guida del costruttore dei lavori pubblici, edita a Firenze da Garinei nel 1851 — ove potrassi osservare il sistema adottato per raccogliere in situazioni molto elevate le acque occorrenti a ben altra intrapresa, che non è quella di semplici irrigazioni di campi da cultura.



Ogni terreno da irrigare, sarà livellato in modo da formare un piano inclinato, a partire dal canale principale infino alla parte la più declive, ove dovrà trovarsi altro canale di sfogo proprio a ricevere le acque superflue e dirigerle altrove. La superficie da innaffiare sarà divisa in areole più o meno larghe, secondo le condizioni di inclinazione e di giacitura, col mezzo di tanti arginelli alti da 0^m,60 a 0^m,80 quali dovranno attestare alla spalla del canale principale. Nel canale, in questi punti di attacco *B*, *B'* vi saranno altrettanti piccole cateratte, quanti sono gli arginelli trasversi. Così dopo innaffiata l'areola *A*, schiudesi nel canale la cateratta *B*, e l'acqua scorre fuo a *B'*; allora apronsi nella spalla del canale i piccoli emissari *Z*, *Z*, *Z*, *Z*, pei quali l'acqua introduceasi sull'areola *C*, ne cuopre la

superficie, fino che il terreno rimanga sufficientemente imbevuto, e quindi l'acqua superflua scaricasi nell'inferior canale di sfogo.

Con ugual sistema procedesi per irrigare l'areola *D*, come per quelle consecutive. Se la pendenza del terreno da innaffiarsi è molto forte, e che possa temersi che l'acqua d'irrigazione agisca torrentialmente senza spandersi sull'areola, in tal caso dovrà ridursi la larghezza delle areole, moltiplicare gli emissari *Z, Z, Z*, e suddividere l'acque del canale in modo da diminuirne il volume, onde condurle così divise, ad agire sui differenti livelli del terreno.



Allorchè alzata la cateratta *B*, l'acqua si insinuerà nel canale da *B* in *B'*, essa verrà a scorrere per gli emissari sull'areola *E*, quindi insinuandosi per gli emissarii dell'arginello trasverso *XY*, passerà alla areola *F*, e di seguito a quella *G*, per poi scaricare la superflua nel canale di rifiuto.

Nei terreni in pendio, succede bene spesso che non

può disporsi che dell'acqua di una sorgente poco abbondante. Allora lasciassi lungo tempo scaturire l'acqua nel canale fra le cateratte, ed essa spandasi in piccoli fili per gli emissari sulla superficie delle areole. Allorchè riconoscesi che un' areola è sufficientemente innaffiata, si apre la cateratta seguente del canale, chiudendo, siccome deve farsi in tutti i casi, gli emissari delle areole che hanno già ricevuta acqua a sufficienza.

L'irrigazione per infiltramento praticasi nella maniera stessa, con la differenza però, che nel primo sistema, la maggiore o minor superficie delle areole da innaffiare è in rapporto della quantità di acqua di cui può disporsi, ed in quest'ultimo, dipende dalla maggiore o minor permeabilità e capillarità del suolo. L'esperienza regolerà meglio le dimensioni delle areole, di qualunque precetto che potesse darsi; ogni areola è contornata lateralmente da un fossetto poco profondo tracciato con la marra, quale tiene luogo degli arginelli, secondo la disposizione precedente. Alzata la cateratta, ed introdotta al solito l'acqua in quel tratto di canale che stà di fronte all' areola da innaffiarsi, l'acqua insinuasi per i due emissari della spalla del canale stesso, nei fossetti indicati; essa vi rimane, perchè privi di sfogo all'estremità inferiore, e quest'acqua infiltrasi a destra ed a sinistra nelle areole. È necessario che il volume d'acqua raccolto nei fossetti, sia in tal quantità, che non rimanga esaurito prima che l'infiltramento sia compiuto fino alla metà dell' areola almeno per la profondità di 0^m,1 a 0^m,2.

Per qualunque particolare caso che con maggiore o minor dettaglio potesse descriversi, tutta la teoria dell'irrigazione riducesi al seguente piccol numero di principj; 1.º dirigere un canale principale, sul giogo

il più elevato, secondo che comporterà il livello dell'acqua; 2.° avere alla parte inferiore di questo stesso terreno un canale di scarico, ove riunire le acque eccedenti; 3.° livellare il terreno da innaffiarsi in modo che formi un piano inclinato dal canale principale al canale di scarico; 4.° dividere il terreno in areole più o meno larghe, secondo la quantità di acqua di cui può disporsi. Questa larghezza deve essere tale, che tutta la lunghezza dell'areola possa essere innaffiata completamente in una sola gettata degli emissari. Se il volume d'acqua che questi sfogano, fosse troppo debole, l'acqua non percorrerebbe l'areola, ma si infiltrerebbe presso gli emissari ed andrebbe in gran parte perduta. È appunto per procurarsi un volume sufficiente d'acqua, che se ne forma la colta nel canale, e tutta di seguito si dirige lungo l'areola che le sta di fronte.

Rapporto poi all'innaffiamento per infiltrazione occorre che la metà dell'areola, in larghezza, possa imbevversarsi presso a poco nel tempo medesimo che l'acqua impiega a percorrere e riempire i fossetti laterali. L'innaffiamento a mano, con i mezzi che, le sono propri, non è adottabile che per il giardinaggio.

Quantità d'acqua necessaria per l'irrigazione.

Non possono non verificarsi grandi differenze nella determinazione della quantità di acqua necessaria per l'irrigazione di una data superficie di terreno, per esempio di un ettare; queste differenze traggono origine: 1.° dalla varietà dei climi; mentre l'evaporazione ha luogo in ragione dei medesimi, con maggiore o minor rapidità; 2.° dalla più o meno attitudine del suolo per ritenere l'acqua, dalla sua profondità, e

dalle condizioni in cui trovasi il sottosuolo; 3.° dalla natura delle culture alle quali viene accordato il vantaggio dell'irrigazione. Così l'erba medica si contenta di un'innaffiamento per ogni taglio; le praterie esigono un'irrigazione ogni qualvolta la terra addi- viene secca a 0^m,20 di profondità; le terre ortive esi- gono ancora maggior dose di acqua. Queste sono le cagioni per cui un' ettare di suolo in certe date con- dizioni esige 3000 metri cubi d'acqua, in altre 5000, in altre 9000, in altre 10000, per la totalità delle ir- rigazioni in un' anno.

Se il suolo è mediamente filtrante, bene spianato e fornito di un discreto declivio, se la terra abbia già provate abitualmente le irrigazioni, e non sia di troppo prosciugata, se di più l'acqua sbocchi dagli emissari in un volume sufficiente per non rimanere arrestata dai piccoli ostacoli, e che anzi senza interruzione, dall'alto in basso sull' areola da irrigare, allora può fissarsi ad 800 metri cubi la quantità di acqua neces- saria per un' ettare. Si hanno 0^m,08 di altezza sopra tutta la superficie del terreno; quest' altezza si porta a 1000 metri cubi, se il terreno è secco. Se poi il suolo ha poco declivio, se l'acqua non sgorga dagli emis- sari in abbondanza, e se sulla superficie incontra ogni poco degli ostacoli che non possa prontamente supe- rare, allora essa infiltrandosi senza avanzare sul ter- reno, renderebbe impossibile la determinazione del limite a cui si arresterebbe la consumazione dell'acqua.

Quando invece di innaffiare per sommersione si irriga per infiltrazione, se lo sgorgo dell'acqua nei fossetti è ben condotto, se questi hanno una pendenza sufficiente, e che l'acqua giunge prontamente alla loro estremità, questo sistema non esige una mag- gior quantità di acqua del primo.

Finalmente osserveremo che il numero delle irrigazioni in un'anno, dipende dalla maggiore o minor frequenza delle piogge, e dalla natura dei terreni tanto dello strato vegetale che del sotto-suolo. Generalmente nei nostri climi, sogliono verificarsi le siccità dal principio del maggio alla fine dell'ottobre, ed in questo intervallo occorreranno sempre più frequenti le irrigazioni ove predominano le sabbie specialmente silicee, per ogni intervallo dai quindici ai tre giorni secondo la natura dei terreni. Deve concludersi, che comparando la quantità d'acqua a disposizione, ed il numero delle irrigazioni occorrenti in ogni qualità di terreni, potrà determinarsi, caso per caso, se sia possibile effettuare vantaggiosamente l'irrigazione, come se si verifichi la opportunità di praticarla con corrispettiva utilità. Il prezzo dell'acqua, dipende dai mezzi impiegati per procurarsela, quali passeremo ad esaminare rapidamente.

Mezzi di ottenere l'acqua.

L'acqua di cui può disporsi si trova o ad un livello superiore, o a quello del terreno, o ad un livello inferiore. Se essa è ad un livello superiore, non si tratta allora che di condurla a portata del terreno con dei canali d'irrigazione; se essa è ad un livello inferiore, bisogna per servirsene, procurare di sollevarla. Nell'uno e nell'altro caso, l'idraulica fornisce i metodi di operare. Perciò non prenderemo in esame la questione che sotto il punto di vista della possibilità e dell'economia.

Canali. — Se la presa di acqua potesse sempre esser collocata in testa della proprietà, la convenienza di servirsi unicamente dei canali per condurre le ac-

que non potrebbe fornire materia di dubbio. Ma ben sovente succede altrimenti. Se vogliansi derivare le acque da un fiume che abbia poca pendenza, occorre spesso andare a cercare molto lungi il livello superiore, ed allora avvi una gran lunghezza di canale da scavare; il calcolo della spesa che richiede il canale di derivazione, la possibilità della sua esecuzione, tali sono le prime difficoltà da scandagliare.

Queste difficoltà sono ancora maggiori allorchè un solo possessore vuole intraprenderne la derivazione; perchè l'acqua possa esser presa con convenienza molto da lungi, sarebbe necessario che il possesso da irrigare fosse ben vasto, altrimenti il prodotto rimarrebbe inferiore alla spesa. Non profitterassi dunque realmente delle acque dei fiumi, che per la loro piccola pendenza, spesso esigono che esse vengano deviate a grandi distanze, se non se col mezzo di società che eseguiscono il canale per rendere le acque.

È certo che specialmente in quelle situazioni ove può derivarsi l'acqua senza esser costretti a percorrere grandi distanze, la canalizzazione del suolo, diretta all'irrigazione, può apportare grandi vantaggi alla pubblica fortuna, dirigendo a vantaggio dell'agricoltura una porzione di quelle risorse, che la preferenza accordata nel nostro secolo alle altre industrie in gran parte le ha tolte.

Conserve artificiali. — Non sempre trattasi di ottenere le acque per l'irrigazione, dai torrenti e dai fiumi; esse possono ancora raccorsi nelle vallate, chiudendo con dighe artificiali la foce ove naturalmente sboccherebbero; le acque di pioggia dell'inverno e della primavera, unite a quelle che provengono in queste stagioni dalle piccole sorgenti, possono bastare per riunire in situazioni molto elevate, e perciò senza

nocimento dell'aria, masse di acqua considerabilissime ed atte a supplire ai bisogni dell'irrigazione in estate, di una parte delle campagne delle più basse regioni.

I Romani conoscevano questo genere di conserve; vedesene un esempio nelle vicinanze di Saint-Remi in Provenza. La Persia era coperta di queste conserve di acqua, ed è dalla distruzione delle medesime, operata in seguito a guerre e rivoluzioni, che data la ruina di questo paese. Anche in Toscana sussistevano molte di queste conserve, delle quali rimangono tuttora impo-
nenti tracce. Per esempio nel secolo decimosesto, un semplice privato, formò una gran conserva, nelle vicinanze del fiume Pesa, riducendo le acque nel seno di una vallata, e chiudendone lo sbocco con una grandiosa fabbrica ad arcate per l'oggetto della macinazione. Dopo che le acque avevano servito a quest'uso meccanico, sfogavano in un canale tanto superiore alla campagna da poter servire utilmente all'irrigazione; all'attualità vedonsi gli avanzi di questa grandiosa opera, e la vallata conserva tuttora il nome di lago; misure sanitarie furono prese nel decorso secolo per sottrarre alcune situazioni del paese ai danni che produceva la mal'aria prodotta da queste vaste raccolte di acque, ma forse le ragioni che militano relativamente alle basse regioni, non hanno la stessa importanza allorchè si tratti di situazioni elevate ed esposte ad una quasi continua ventilazione.

In queste ultime, per tutto dove un vallone ricevente le acque di una vasta superficie di colline, lascia scappare, al momento delle grosse piogge, un passeggero torrente, che spesso arreca guasti ai sottoposti terreni, per tutto ove un ruscello troppo poco abbondante per riuscire utile, può essere ritenuto, e

le sue acque poste in riserva per il bisogno, la creazione di una conserva, può riuscire una sorgente di ricchezza. Basta ben calcolare la quantità di acqua che può raccorsi, l'estensione del bacino che deve riceverla, e la spesa della costruzione, per poi bilanciare questa spesa con l'accrescimento di valore che potranno assumere le terre rese irrigabili.

In quanto alla quantità di acqua ottenibile, se trattasi di formar barriera allo sfogo di un ruscello di permanente corso, è ben facile di giudicarne; se poi sono le acque pluviali, scorrenti per un vallone, il calcolo anche approssimativo riesce più difficile, perchè non solo dipende dalla quantità di acqua di pioggia che cade nella contrada, e dalla superficie dei terreni tributarj del vallone, ma altresì dalla natura più o meno filtrante dei terreni medesimi, come dalla loro maggiore o minor pendenza. Si è pensato che il settimo dell'acqua caduta, pervenga fino a scorrere nei torrenti e nei fiumi; ma questo valore medio non deve per tutto ed in ogni caso accettarsi; esso è oltrepassato nei paesi ove le piogge cadono abbondanti, ed ove l'acqua può scorrere alla superficie dei terreni prima di essere assorbita; non è raggiunto, al contrario laddove non cadono che delle piogge fini, benchè frequenti. Moltiplicando il settimo dell'altezza dell'acqua caduta, per la superficie dei terreni che pendono verso il vallone, avrassi approssimativamente il cubo dell'acqua che potrà raccorsi nella conserva; bisogna sottrarre la massa di acqua che rimarrà evaporata relativamente alla superficie della conserva, e questa circostanza deve porre in mente la convenienza di rendere questa superficie quanto più è possibile piccola, relativamente alla profondità. L'evaporazione è altresì un'elemento molto variabile, secondo i climi

più o meno caldi e ventosi. Fu sperimentato in Francia che l'evaporazione succedeva dai 500 ai 700 millimetri di altezza, per tutta l'area superficiale di una conserva d'acqua; ed in un'atmosfera agitata e calda, l'evaporazione aumentava fino a 1875 millimetri. Bisogna tenere altresì conto delle filtrazioni; si è creduto riconoscere, che nelle terre argillose perdevansi da 20 a 25 millimetri in altezza per tutta l'area della superficie, e nelle terre sabbionose questa perdita poteva ascendere a 35 o 40 millimetri.

Per giudicare del merito di una operazione di questo genere, occorre da un lato, periziare le spese per regolarizzare il terreno, formare i canali di condotta e di scarico, le cateratte ec.; da un'altro sperimentare la differenza di rendita fra piccole porzioni degli stessi terreni, parte facendoli irrigare ai momenti opportuni e parte lasciandoli senza questo beneficio. In agricoltura noi crediamo necessari i precetti, inquantochè servono a dirigere la razionalità degli sperimenti, ma siamo del pari persuasi che senza che le persone corredate dei principii della scienza, rivolghino parzialmente l'attenzione sui fondi cui hanno interesse di migliorare, l'arte agraria non potrà giammai ottenere quell'incremento di cui è suscettibile.

Pozzi a piani. — La parte orientale dell'Asia, al sud di Hymalaya riceve per quattro mesi dell'anno, dal monzone di sud-ovest delle piogge così abbondanti che un'agricoltura regolare e ricca vi è possibile, medesimamente senza il soccorso delle irrigazioni, perchè la raccolta dei vapori che alimentano le piogge di questo paese deriva da un esteso mare, soggetto ad una grande evaporazione, per la sua posizione tropicale, e che non è separato da questo paese da alcuno ostacolo intermediario nella direzione

dei venti dal sud-ovest al nord-ovest. Non è così a misura che ci avviciniamo all'ovest, e di già nell'Afghanistan ed in Persia, il mosson che percorre dei mari stretti e dei vasti spazi di terra, non produce più sufficienti piogge, e la cultura non vi si rende profittevole che per mezzo delle irrigazioni. È nota la cura che impiegasi in Persia a raccogliere e mettere a profitto il più piccolo sgorgo di acqua, come ad incanalare i corsi di acque, ma non tanto sono conosciuti i processi impiegati in questo paese e nell'Afghanistan per utilizzare tutta l'acqua che circola e riuniscesi al disopra degli strati impermeabili del terreno. Essi meritano un'attenzione particolare.

Quando i terreni che voglionsi innaffiare trovansi sul pendio di una collina, e che si sono ravvisati i punti che possono racchiudere delle sorgenti o dei depositi di acqua, scavasi al basso del pendio un pozzo pochissimo profondo; poi rimontando il pendio, formasi un altro pozzo più profondo; si forano così una fila di pozzi, che pongonsi in comunicazione con una strada sotterranea. La profondità di questi pozzi aumenta a misura che rimontasi la collina, e si ha cura di disporli in modo che la via sotterranea abbia una inclinazione verso la parte inferiore. La comunicazione fra questi pozzi non è aperta definitivamente che quando quello superiore è interamente forato. Allora le acque trovate al fondo di ciaschedun pozzo, dirigonsi per il canale nel pozzo inferiore. Se esse lo sormontano allora si irriga direttamente il terreno, diversamente vi si attinge l'acqua col mezzo di macchine, per versarla in un condotto che la trasmette ai campi. La distanza fra i pozzi varia dai 10 ai 100 metri; ma comunemente essa è di 50 metri. Le dimensioni del canale di congiunzione dei pozzi, sono

tali che un uomo vi può passare, ma qualche volta esse sono molto più grandi. La lunghezza di una di queste linee di pozzi, varia da 3 a 58 chilometri. Un simil lavoro necessariamente molto costoso, è fatto per cura dei grandi proprietari, ma altresì qualche volta, per l'associazione di individui meno ricchi.

Questa operazione è fondata sul bisogno di ricercare le acque sotterranee, che perderebbono interrandosi nel suolo, e di profittare di tutte quelle che si trovano nei terreni superiori a quelli che vogliansi innaffiare, come altresì sulla necessità di riunirle tutte insieme, poichè conoscesi bene, che dei piccoli fili di acqua isolati, mancano d'impulsione, e perdonsi per infiltrazione dovendo percorrere un tragitto alquanto lungo, ciò che non succede di una massa di acqua molto considerabile.

Pozzi forati, detti artesiani. — Quando la stratificazione del terreno può far presumere che ad una certa profondità si trovi uno strato di acqua contenuto fra due strati impermeabili, ed alimentato dalle acque che derivano da livelli superiori alla superficie del suolo, allora puossi tentare un foro che apra il varco a quest'acqua verso il suo sfogo, e permetta di servirsene per l'irrigazione. Abbiamo già descritta una analoga disposizione del terreno (agrologia, pag. 85) Questa operazione è soggetta ad una grande incertezza. Avvi peraltro molta probabilità di avere dell'acqua nella prossimità di altri fori che hanno ottenuto buono esito; e solo può avanzarsi qualche antecedente induzione non priva di fondamento, sulla difficoltà dell'operazione, sulla spesa e sulla riuscita, allorchè si conosce l'indole e la stratificazione del terreno; specialmente se questo sia di pianura e che presenti fino dai primi strati del sotto-suolo, indizii di paralellismo e

di uniformità. Generalmente però, le acque che ottengono dalla maggior parte dei pozzi forati, sono assai lungi dal riuscire di volume tale, da bastare per una estesa irrigazione, ed ancorchè si pervenisse ad ottenere l'acqua ad un livello più elevato del piano di terra, questa non potrebbe riuscire di gran vantaggio che per uso potabile e per fontana. Per consueto, il prezzo di perforazione si regola proporzionalmente alla profondità; per ogni metro di più che la sonda si impenetra, il prezzo aumenta, di modo, che non può in precedenza prevedersi il costo dell'operazione, e molto meno puossi calcolare il valore del metro cubo dell'acqua ottenibile.

Macchine da elevare l'acqua. — Quando il livello dell'acqua di cui può disporsi è inferiore a quello del terreno, bisogna impiegare una macchina per elevarlo fino al piano di terra. Se quest'acqua scorre con rapidità in un fiume, può adoprarsi la forza della corrente stessa per far montare l'acqua ad una certa elevazione, che non oltrepassa peraltro il diametro della ruota guarnita di ciotole o piccoli recipienti tutt' all' intorno. Sull' Adige, in Allemagna, in Egitto, si dà un' altezza considerabile a queste ruote, ma esse non possono utilmente applicarsi a quelle acque correnti il cui livello è soggetto spesso a variare vistosamente. La maniera di servirsi utilmente delle acque correnti, era un problema mal risoluto fino all' invenzione dei turbini che utilizzano questa forza nella maniera la più completa e la più costante. Furono immaginate molte macchine per profittare della forza di un corso di acqua; noi avremo occasione di descriverle e di prenderle in esame altrove. Esse hanno tutte il vantaggio di non costare che le spese di erezione e quelle di mantenimento, poichè la forza è data gra-

tuitamente. Allorchè possiamo trovarci nella posizione di profittarne, non potrebbe farsi di meglio che impiegarela di preferenza a qualunque altra forza meccanica.

Il vento è ancor' esso una forza naturale e gratuita; ma esso non ha nella sua direzione e nella sua velocità la costanza dei corsi d'acqua. Se alcuni paesi situati presso le coste del mare hanno dei venti assai regolari, a misura che ci avanziamo nell'interno dei continenti, questi venti divengono di più in più incostanti; e l'epoca dei più grandi asciuttori, l'estate, e quella in cui la loro azione cessa spesso completamente. Così ad eccezione di alcuni paesi già da noi notati, non può impiegarsi l'azione del vento per una grande irrigazione ben regolata, sennonchè associando al mulino a vento, una conserva d'acqua capace a contenere una riserva per due o tre irrigazioni. Puossi ancora se l'acqua da adoprarsi è poco profonda, supplire con la forza degli animali, in quelli intervalli che il vento tace. Queste combinazioni non debbonsi adottare prima di avere scandagliate con attenzione le spese relative, confrontandole fra loro, e con il beneficio dell'irrigazione. Quando non è possibile di far uso delle forze gratuite, bisogna ricorrere a quelle animate oppure al vapore. Di questo genere di forze dovremo trattare nella meccanica agricola.

SEZIONE III. DEL PREZZO DELL'ACQUA PER L'IRRIGAZIONE.

Sovente è facile procurarsi l'acqua con un canale di derivazione aperto lungo un fiume che abbia un gran pendio. Allora tutte le campagne vicine possono godere di questo beneficio con tenue spesa. Non è così

allorchè si tratta di prendere l'acqua da lungi; una associazione di proprietari, dei capitalisti, o l'amministrazione, ella stessa, possono soltanto intraprendere tali costosi lavori. Oltre le difficoltà di esecuzione, bisogna osservare che per consueto, le acque del canale non vengono dai possidenti prossimi ricercate immediatamente. Per ridurre una terra irrigabile occorrono delle spese di prima organizzazione che tutti non possono fare subitamente; quindi il capitale dell'intrapresa rimane per alcuni anni in parte infruttifero.

Si comprende che il vero valore di un'acqua derivata è variabile come le spese che occasiona la costruzione dei canali; quando queste spese sono molto forti non assicurano il frutto corrispettivo agli intraprenditori, perchè il possidente che vuol godere il beneficio dell'irrigazione non paga che qualche cosa meno dell'aumento di rendita che questo beneficio le arreca; altrimenti come non è forzato, si astiene dall'irrigare i suoi campi.

D'altronde facciamo osservare che lo stato dell'agricoltura, non può essere che miserabile in quei paesi ove manca l'industria dell'irrigazione. Secondo Peyret-Lallier, la Lombardia ed il Piemonte ottengono dalla loro agricoltura una rendita di 50,000,000 di franchi annualmente, in aumento a quella di che godrebbero allorchè mancassero dei mezzi d'irrigazione. In Spagna i canali d'irrigazione sono opere pubbliche e qualche-duno di essi, data dal tempo dei Mauri; il godimento delle loro acque non assoggetta che alle spese che cuoprono i mantenimenti e l'amministrazione.

*Valore del miglioramento comparato al prezzo
dell'acqua.*

Il miglioramento che ottiensi emendando le terre col mezzo dell'acqua, dipende interamente dal bisogno che esse hanno di questo correttivo. Così sui bordi dei deserti del Sahara, le terre interamente e costantemente secche non hanno alcun valore agricolo per loro stesse, ma una sorgente di acqua gliene apporta uno molto grande, che totalmente è dovuto alla sorgente. Al contrario una terra naturalmente fresca non proverà il bisogno dell'irrigazione che in certi momenti; nelle primavere secche che sono seguite da estati secche; dopo il miossone, per raffrescare la superficie del suolo, sempre più secco che il fondo, e porre le sementi di una seconda raccolta in posizione di germinare e di avvantaggiarsi. Queste straordinarie circostanze, può essere che si presentino per tali terre ogni quattro o cinque anni, e l'appalto annuale di un irrigazione non potrebbe rimaner coperto, dal vantaggio eventuale da ritrarsene. Nei casi intermediarii fra l'asciuttore assoluto dei deserti di sabbia e le terre naturalmente fresche, il valore dell'irrigazione aumenta proporzionalmente all'asciuttore delle terre. Per formarsi un'idea dei vantaggi che possono apportare le irrigazioni convenientemente applicate, può bastare il seguente fatto, succeduto sotto l'osservazione del Conte De Gasparin siccome esso asserisce. Quattordici ettari di terreno sabbionoso tufaceo, proveniente da un bosco disfatto e comprato per 18,000 franchi, produsse in una sola annata, col mezzo delle irrigazioni 350,000 kilogrammi di erba medica di un valore di 18,000 franchi, cioè quanto

era costato il terreno. Si ottiene una piena raccolta di erba medica, l'anno stesso della sementa, mediante l'irrigazione, mentre non si raccoglie quasi niente sui terreni non irrigati; nelle terre secche il terzo e quarto taglio che si fanno in estate, sono quasi nulli, ma mediante l'irrigazione, riescono come i primi. Le lupinelle danno un secondo taglio quasi eguale al primo nelle terre che possono al momento opportuno irrigarsi. È utile avvertire che praticando il sistema d'innaffiamento per immersione e non per infiltrazione, gli ingrassi si conservano meno ed i foraggi riescono alquanto inferiori. Infine ci contenteremo soltanto di accennare, che spesso può salvarsi una raccolta di grano minacciata dall'alidore in primavera, e possono ottenersi ove il clima lo permette, delle seconde raccolte di fagioli, di miglio, di patate, ec. delle quali il valore può qualche volta eguagliare a quelle del frumento; vantaggi tutti che sono difficili ad ottenersi, dovendo stare subordinati alle eventualità delle stagioni, e che sono quasi totalmente dipendenti dal beneficio delle irrigazioni.

SEZIONE IV. COMUNICAZIONE DEL SUOLO CON IL SERBATOJO INFERIORE DELLE ACQUE.

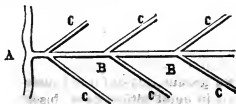
Allorchè il suolo-è privo di comunicazione con il serbatojo inferiore delle acque, per l'interposizione di un sotto-suolo impermeabile, soltanto dalle acque pluviali, riceve la porzione di umidità necessaria alla vegetazione; ed in molti paesi le piogge risultano distribuite in modo, che dopo esserne stato imbevuto il terreno in una maniera eccessiva, trovasi ben presto completamente disseccato dall'evaporazione, senza poter repartire l'eccedente umidità collo strato infe-

riore, nè ritirarne una parte per mezzo della capillarità allorchè viene a mancarle. Si cambia la natura del suolo, pervenendo a ristabilire la sua comunicazione con l'inferior serbatojo, comunicazione intercettata dallo strato impermeabile; ed a quest'oggetto, vi sono due compensi da prendere: o distruggere questo strato o perforarlo. Una buca fatta con la zappa ci farà bentosto conoscere se è possibile distruggerlo; occorrono perciò due condizioni: 1.^o che questo strato sia poco profondo; 2.^o che esso sia poco solido. Allorchè è poco profondo, e che le sostanze che lo compongono portate alla superficie non fanno peggiorare le condizioni dello strato vegetale, conviene intraprenderne lo scasso, molto più se in quell'occasione eseguisconsi le piantazioni arboree in uso. Se poi questo strato riuscisse difficile a distruggersi per la sua troppa altezza e per la inopportuna qualità delle materie, potrebbesi ottenere la comunicazione del suolo con l'acqua inferiore, eseguendo diversi fori a traverso lo strato impermeabile. L'umidità rimonterebbe per i fori di sonda e penetrerebbe infino al suolo, per la capillarità del terreno vegetale che colmerebbe i fori della sonda; e ciò è tanto più probabile a succedere inquantochè le acque sotterranee bene spesso trovansi in uno stato di compressione e facilmente si dirigono da quel lato ove minore trovano la resistenza. Per questa cagione appunto spesso succede, che se si forni un piccolo pozzo ove il terreno presenta indizi di umidità sotterranea, esso ben presto rimane fornito di acque abbondanti che si elevano quasi fino a livello di terra. Qualche volta incontransi delli strati di conglomerazioni ferruginose, che formano una crosta impermeabile: ebbene, forando col palo di ferro codesta crosta ed introducendo fino alle sabbie umide i polloni delle

giovani quercie, queste per la maggior parte allignano e pervengono a vantaggiosa statura.

SEZIONE V. MEZZI DI PROSCIUGARE I TERRENI UMIDI.

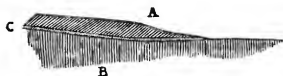
Prosciugare i terreni pantanosi o totalmente ricoperti di acqua, appartiene all'Idraulica; in tali casi trattasi di trasformare il terreno e non di correggerlo. Ma inquanto ai terreni solamente umidi, cioè a dire che conservano abitualmente più di 0,21 del suo peso di acqua, il correttivo che gli conviene dipende dalla causa che alimenta l'umidità; se il suolo ha della pendenza, e che si possano fare scolare le acque, allora basta aprire un fossato principale *BB*, dirigendolo al livello inferiore onde scolare le acque in un borro o in un fiume *A*; poi convien dirigere al fossato antedetto, altre fosse dirette obliquamente *CCC*; ed in tal modo il terreno risulterà sanato e reso proprio alla cultura.



La molteplicità di queste fosse riesce molto incomoda all'azione dell'aratro, e non può essere ammessa che nei terreni destinati alla piccola cultura; per evitare questo inconveniente, si sostituiscono alle fosse delle fognature coperte; queste sono ripiene di pietre e di pillorc a traverso delle quali l'acqua in-

filtrasi, oppure formansi dei piccoli acquedotti di pietre senza cemento, e ricuopronsi di lastre, o infine si formano a zanella e riempionsi con uno strato di fascine legate insieme, quali non arrivando a combaciare con il fondo della zanella, lasciano sotto di se un condotto per lo sfogo delle acque. Tutte queste fognature hanno bisogno di essere rinnovate almeno ogni dieci anni, perchè progressivamente vanno soggette a rimanere intasate.

Se l'umidità non proviene soltanto da una sorgente che siasi potuta raggiungere e condurre nel fossato di scolo, e neppure dalle acque pluviali, ma che sia causata da numerose infiltrazioni che abbiano avuto luogo nella direzione ove esista un letto impermeabile, superiore al sotto-suolo, ove l'acqua scorra a traverso un



sottile strato di sabbia *C* fra il letto superiore argilloso *A*, ed il terreno *B*, occorre allora recingere il campo con un fossato, scavato o nel suolo, o nel letto di argilla, ed in quest'ultimo caso, bisogna affondare il fossato fino a che incontrisi l'acqua; e se ciò non è possibile, bisogna almeno forare il fianco di questo strato con il palo di ferro in molti punti, acciò l'acqua dirigasi verso il fossato e non possa rimanere imprigionata nel letto dell'argilla da sanarsi.

Allorchè il bacino da prosciugarsi è racchiuso senza mezzo naturale di scolo, bisogna esaminare se i bordi

di esso possono essere scavati, o al giorno, o sotterraneamente per fare scolare le acque in un fiume situato ad un livello inferiore. È per un canale sotterraneo traversante un poggio, che è stato asciugato ad Orange lo stagno di Aglan; in simil modo fu sanato a Courthésou, lo stagno salato, a Sérignan lo stagno di Rut, e così sono stati messi a disposizione dell'agricoltura, dei terreni, che la soprabbondanza delle acque rendeva inutili.

Se il tunnel necessario per fare scolare le acque, presenta troppe difficoltà, non resta allora che il mezzo di praticare un pozzo al punto più basso del suolo, di pervenire con la sonda allo strato permeabile inferiore, e di precipitarvi le acque che anderanno perdendosi nelle viscere della terra. Da breve tempo un pozzo è stato formato a Bondy, della profondità di 74 metri, per farvi scolare le acque impure di Parigi. Esso assorbe circa 133 metri cubi in ore ventiquattro. Si danno molte circostanze nelle quali un gran pozzo assorbente o smaltitojo riesce il mezzo più semplice e meno costoso per preservare un terreno dall'umidità, ma non bisogna per altro formarsi un'idea molto esagerata della sua potenza, perchè specialmente nel caso di grandi piogge, un tal mezzo di sfogo, non può che riuscire molto inferiore al bisogno, e quindi le acque prima di essere sfogate, avrebbero tutto il tempo di tenere inondato il terreno quanto potesse essere sufficiente per ammortizzare le sementi e far marcire le raccolte.

Allorchè si ha una vasta estensione di suolo da preservare dalle filtrazioni delle acque; e dalle invasioni di quelle che provengono dai terreni delle vicinanze, o dai fiumi il di cui livello è superiore, bisogna in primo luogo formare un'arginatura tutt'all'in-

torno, fondandola sull'argilla (se si fondasse sul terreno torboso superiore, le acque filtrerebbero al disotto dell'argine) ed elevandone la cresta un poco al disopra del maximum di elevazione delle acque esteriori. La parte interiore dell'argine deve essere bordeggiata da un fossato per tutto il perimetro, al quale, delle fosse tracciate nelle più opportune direzioni, riducano le acque. Sul fossato di circuito saranno distribuite delle macchine per estrarne l'acqua e gettarla al difuori dell'arginatura. In simil modo in Olanda si è pervenuti a disseccare ed a porre in stato di cultura le terre sormontate dalle alte maree.

Ma il mezzo più sicuro di garantire a perpetuità il terreno dall'umidità, consiste nell'inalzarlo col mezzo di terre rapportate, non con mezzi meccanici, il che non potrebbe essere eseguito che per dei piccoli spazi, ma col mezzo delle colmate, di che parleremo in breve, quali a circostanze favorevoli, possono con la più grande economia, produrre il risanamento e corredare della pendenza di scolo, vastissime estensioni di terreno.

Molti trattatisti di agricoltura insistono sulla convenienza di correggere la qualità dei terreni mischiandovi materie atte a produrre tal correzione. Per esempio, se l'umidità del suolo non deriva che da un'eccesso di argilla in un clima piovoso, vorrebbero apportarvi delle sostanze sabbionose e calcaree, e mescolarle alla terra arabile. Non bisogna formarsi illusione su questo procedimento. Abbenchè esso sembri il più semplice, riesce del pari il più costoso. Supponghiamo in effetto, che la terra abbia 60 per cento di argilla, e che vogliasi ridurla alla proporzione di 40 per cento; occorrerà aggiungervi 20 centimetri di sabbia, ossia il cinquantesimo dello strato lavorabile, o 2000 metri -

cubi. Lo scavo ed il trasporto di una simil massa, può sovente superare il prezzo della terra rettificata, e conviene inoltre osservare che è sempre in grandi proporzioni che dovrebbe effettuarsi questo amalgama per ottenere un'effetto rimarcabile.

È ciò non è tutto; niente riesce più difficile che lo incorporare e mescolare intimamente insieme le sabbie con le argille. Queste ultime facendo corpo, non separansi che in zolle, lasciano le sabbie posarsi nelle sue fenditure, senza che pervenghino a mescolarsi meccanicamente particella per particella con le argille, e non è che a lungo andare, e dopo molti lavori che si opera un'amalgama imperfetta. Però ne risulta sempre qualche vantaggio, specialmente rapporto all'umidità, poichè la sabbia, e meglio il renone di fiume, somministrano alle acque il mezzo di scolarsi, almeno in gran parte.

Ottiensi un'effetto più certo col bruciamento dell'argilla; praticasi utilmente, dividendo prima l'argilla in zolle, quindi formando dei grandi fornelli, e sul combustibile incandescente gettando nuova argilla che bruciasi alla sua volta; ottiensi in tal modo una gran massa di argilla bruciata che ha perduta la sua plasticità, e la facoltà di ritenere l'acqua, e così il terreno diviene più poroso e più secco. Per quelle terre che non debbono la loro umidità che alla natura del suolo ed all'atmosfera piovosa, riescono ancora correttivo efficacissimo i profondi lavori; succede molto spesso che il terreno arabile è limitato inferiormente da un sotto-suolo che ripete più la sua tenacità dal non essere stato mai remosso che dalla sua natura; in specie quando lo strato arabile è molto sottile, il sotto-suolo che rimane per gran tempo inalterato, ed essendo di più pressato dall'aratro, e dai piedi degli

animali e dei lavoranti, assume una durezza che solo i lavori profondi sono efficaci a modificare; e quindi le acque non trovando un ostacolo insormontabile a piccola profondità meglio rimangono distribuite, e così tutto il terreno migliorato.

SEZIONE VI. NEUTRALIZZAZIONE DELLE MATERIE NOCIVE AL SUOLO.

Le sostanze che, in certi casi, fanno parte degli elementi costituenti della terra, e che noccono alla vegetazione, sono certi sali, come il sal marino (cloruro di sodium) il solfato di ferro, ed alcuni acidi che trovansi nei terreni torbosi, ed in quelli che abbondano in terriccio, siccome l'acido acetico, solforico e carbonico, ed infine certi principii, come il tannino.

Per liberare il suolo da tali principii nocivi vi sono due mezzi: toglierli o neutralizzarli; non può sperarsi di purgare il suolo da tali principii, tutti solubili nell'acqua, che per mezzo dell'irrigazione, e questo mezzo riesce efficace in tutti quei casi nei quali il sotto-suolo non contiene accumulata una forte dose di sale, perchè quando ve ne ha molto internato, l'imbibimento del suolo lo richiama alla superficie, come altrove avvertimmo. Il terreno infestato dal solfato di ferro è intrattabile; in quanto a quello che contiene degli acidi o del tannino, ottiensi un pieno successo con le marnature o l'incalcinamento. Il carbonato di calce che fa parte della marna, basta per gli acidi acetico, e fosforico; ma per l'acido-carbonico o il tannino, bisogna impiegare la calce caustica per ottenere un'effetto decisivo. Nell'uno e nell'altro caso ottiensi la neutralizzazione degli acidi nocivi ai vege-

tabili, supplendo al suolo il principio calcareo che le manca.

SEZIONE VII. SOTTRAZIONE DEI MATERIALI NOCIVI AL TERRENO.

Allorchè il suolo trovasi ingombro in gran parte di pietre e ciottoli, poca è la porzione che può utilizzarsi con la vegetazione, e l'incalorimento del suolo ne risulta fortemente aumentato, siccome l'asciuttore. Prima di intraprendere lo sbarazzamento del terreno, bisogna esaminare se la sua tenacità ed umidità, con la sottrazione delle pietre ne resulteranno troppo fortemente aumentate, e se al terreno è necessaria quella cagione di incalorimento di cui verrebbe a privarsi. Oppostamente, nei climi caldi e secchi, lo sbarazzamento delle pietre riesce utilissimo, e sotto il rapporto dell'aumento di superficie sementabile, e sotto l'altro del miglioramento della qualità del suolo proveniente dalla diminuzione di incalorimento.

In alcune provincie di Toscana, per pulire i terreni molto sassosi, praticansi delle grandi fosse, larghe quattro o cinque metri; si corredano i due bordi con piantagioni di viti sui sostegni arborei, e si riempiono quindi queste vaste fosse, con le pietre tolte ai campi limitrofi. La superficie di queste viottole o pancate si ricuopre con uno strato di terra di 15 o 20 centimetri, e su tal terreno, si seminano i foraggi che più le convengono, quali spesso riescono ottimamente. Quando le pietre non sono in gran quantità, puossi utilmente formare dei muri di cinta a secco, quali, oltre alla difesa, contribuiscono a mantenere la freschezza del suolo, interrompendo l'effetto dei venti.

SEZIONE VIII. MEZZI DI MODIFICARE LA TENACITÀ DEL SUOLO.

Si modifica la tenacità del suolo mescolandovi materie di tenacità minore. Abbiamo già parlato di questi metodi che tendono a minorare l'umidità e la tenacità di un terreno troppo sciolto, mischiandovi sostanze più tenaci. È la marna e la terra calcarea che in tali casi adoprasì di preferenza, e più facilmente si mescolano con la sabbia. Così quando puossi far giungere sui campi di sabbia le acque cariche di particelle argillose, il deposito si mescola, particella a particella con la sabbia del campo, e rinnovando molte volte quest' immersione, perviensi a migliorare il suolo in modo considerabile. Questo effetto è prodotto a lungo andare dalle irrigazioni fatte con le acque, che sebbene limpide in apparenza, non lasciano di ritenere l'argilla in sospensione, ed a più forte ragione, ottiensi tale intento allorchè possono condursi delle acque torbe sul suolo. Ciò è più facile ad ottenersi, inquantochè i proprietari delle acque d'irrigazione, non ne fanno uso alcuno in inverno, e le cedono volentieri in questa stagione nella quale appunto contengono maggior quantità di limo. Quando l'irrigazione fassi regolarmente e con il mezzo di un fiume carico di materie terrose, allora essa addiviene sotto il nome di colmata, una delle operazioni più importanti dell'agricoltura, perchè non solo migliora il suolo ma lo cambia completamente.

Alcune indicazioni essenziali potranno giovare alle parziali intraprese di colmata, che potrebbero utilmente eseguirsi in varie situazioni a vantaggio dell'agricoltura.

Bisogna in primo luogo assicurarsi che il fiume da cui devono prendersi le acque possa giungere con il livello di queste sul terreno da colmare, e che possa apportare una gran massa d'acqua, poichè volendo che la colmata si compia in un ragionevole spazio di tempo, occorre operare sopra una gran massa di liquido. Devesi in seguito determinare con precisione il numero medio annuale dei giorni di piene torbide la durata di ciascuna piena e la quantità del limo contenuto in un metro cubo di acqua. Non sempre potrassi ottenere un limo decisamente fertilizzante, poichè la sua natura varia nelle diverse piene, secondo la qualità delle terre trasportate, e queste derivano dalla maggiore o minor quantità della pioggia caduta nel tempo medesimo, più in un sito che in un'altro. L'analisi chimica, soprattutto delle parti solubili darà indizio del grado di bontà del limo di cui ci vorremo accingere a procurare i depositi.

In sostanza, ammessa la possibilità di dirigere le acque di un fiume, sopra un latifondo a quell'altezza che è necessaria, non dovremo dar mano all'intrapresa prima di avere scandagliato, la frequenza delle piene, la loro durata, la quantità e qualità di materie che trasporta; perchè soprattutto non converrebbe intraprendere le colmate con le acque troppo chiare, e che derivino da un fiume avente un piccol numero di piene, poco durabili, lo che prolungherebbe indefinitamente l'operazione. Supponghiamo un fiume che abbia per anno sei piene di una durata media di quattro giorni, e che porti in conguaglio un millimetro di limo siccome il Rodano. Se introducasi l'acqua all'altezza di un metro, ogni introduzione darà un millimetro di limo, e siccome occorrono 5 o 6 giorni per ottenere una limpezza approssimativa, allorchè il liquido è agitato dal

vento, non si otterranno che sei millimetri di limo per anno. Ma i fiumi torrentali trasportano quasi sempre una molto maggior quantità di limo con le loro piene. Variando gli elementi del calcolo secondo i dati sperimentali, avremo per ogni caso, la notizia del tempo occorrente per completare l'operazione. Allorchè si ha una vasta superficie di suolo da colmare, bisogna ripetutamente dirigersi le acque finchè non siasi raggiunta l'altezza di colmata da assegnarsi alla parte più bassa; quindi occorre gradatamente indietreggiare, ripetendo la colmata soltanto nelle parti verso l'ingresso delle acque e tralasciandola in quelle più lontane da questo punto. Ciò è necessario onde ottenere un qualche pendio nella general disposizione del nuovo strato di terra. Se il terreno da colmarsi è inclinato, bisogna fare delle frequenti arginature trasversali, per non dover dare alle acque troppa altezza nella parte più bassa; quando lo spazio da esser colmato è molto esteso, ancorchè sia poco inclinato, bisogna dividerlo anche in questo caso con arginature, comunicando recinto con recinto per mezzo di cateratte, affine di rompere le ondate che causano i venti, quali riescono più forti a misura che la superficie delle acque è più estesa, ed impediscono a queste di depositar prontamente le sostanze limacciose.

Nella parte più bassa del terreno da colmarsi, bisogna fare sfogare le acque chiare, in modo, che queste sbocchino per diverse aperture con cateratte, placidamente ed a fior di superficie, nel canale di rifiuto. Farassi possibilmente entrare sul suolo sottoposto alla colmata, la più gran massa d'acqua disponibile, onde accelerare l'operazione; due metri, è più ancora potendo; non si attenderà che l'acqua abbia depositate le particelle più fini. Per decidere se è tempo di sfo-

gare le acque, si raccoglie con apposito istrumento un poca di acqua presso il fondo, e se questa, posta in un bicchiere, al momento che termina il moto circolatorio impressole, non lascia deposito alcuno, pottrassi allora procedere utilmente allo scarico delle acque. Appena che le acque sono scolate, apronsi le cateratte d'ingresso, e ricuopresi di nuovo il terreno, e ciò quante più volte si può, fino che il fiume rimane torbo.

Allorchè venga a verificarsi il caso non infrequente, che dei terreni in riva ai torrenti e fiumi, per causa di piene a loro talento vaganti, rimanghino ricoperti di pillore, sarà partito migliore quello di arginare tali campi, e sotterrare con le colmate del limo, le pillore e le sabbie, piuttostochè imprendere a sbarazzare il suolo dalle pietre, lasciandolo depresso ed esposto a nuovi danni.

SEZIONE IX. MEZZI DI MODIFICARE IL CALORE DEL SOLE.

Un terreno è troppo caldo, o per l'intensità della sua colorazione, o perchè il suolo non è abbastanza profondo e che un sotto-suolo pietroso accumula e conserva il calore di cui risente l'impressione, o perchè è troppo secco, o perchè l'esposizione e la giacitura vi riconcentrano i raggi solari. Può correggersi l'eccessiva colorazione, trasportandovi della marna meno colorata, della creta, della calce ec. quali anche in piccola quantità, riusciranno vantaggiose per l'indicato oggetto. Si rimedia al difetto della profondità del suolo coi lavori profondi e con le mine; infine allorchè puossi innaffiare il terreno, rimediasi direttamente all'inconveniente di che si teme. Puossi

altresi col mezzo dell' ombra degli alberi , diminuire l'azione del sole sul terreno ; ma se è poco profondo , le radici che non mancano di estendersi alla superficie , producono un danno maggiore dell' utile.

Se il suolo è molto freddo , poco colorato , umido , ombrato , comunicante con un serbatojo di acqua troppo vicino , migliorerannosi le terre bianche coprendole di sabbia ocracea , o di uno strato di schisto nerastro , e ciò dopo la sementa , perchè esso basta anche molto sottile. Allorchè saremo pervenuti con l'applicazione delle regole sopra indicate a sanare tali terreni dall'umidità soverchia , avremo allora rimediato in gran parte al difetto della frigidità. Vuolsi da taluni che in Saverna , siasi tentato di riscaldare le terre di una vigna pregevole , col mezzo di caloriferi sotterranei ; con quanta utilità poi non sappiamo !

PARTE SETTIMA

ALIMENTAZIONE VEGETALE.

(*Ingrassi, correttivi e stimolanti*).

Ora che abbiamo trattato del modo di modificare le proprietà fisiche del terreno, onde renderlo più proprio alla vegetazione, dovremo considerare le piante come vegetanti in condizioni convenevoli relativamente al letto che le sostiene e serve di matrice alle loro radici. Se è certo che le piante possono vivere in un suolo conveniente, attingendo dall'atmosfera i materiali che le sono indispensabili, è certo altresì che esse non vivono di una vita completa e sufficientemente sviluppata per corrispondere alle speranze dei coltivatori. Non è che con l'ajuto delle sostanze solubili del suolo, che esse prendono il loro normale sviluppo, e se il terreno non ne contiene o non ne contiene che una quantità insufficiente, l'arte deve procurare di supplirvi, fornendogliele. Queste sostanze supplementarie, veri alimenti vegetali, a cui si è dato il nome di ingrassi e di stimolanti, secondo il punto di vista sotto il quale furono considerati, devono attualmente formare l'oggetto dei nostri studi. Simili in questo agli animali: installazione e nutrimento sono i loro due bisogni più pressanti. Ma per instradarci utilmente nelle ricerche inerenti, non sarà inutile di re-

capitolare brevemente i principii di fisiologia, che formano la base di questa dottrina.

Se ci riduciamo a memoria il meccanismo della vegetazione, troveremo che l'acqua mischiata con tutte le sostanze che essa tiene in soluzione, penetra per imbibimento nei pori delle radici, e si eleva in seguito per l'effetto della capillarità nell'interno del fusto, ov'essa prende il nome di succo; arrivata fino nelle foglie, essa prova un'evaporazione considerabile che ravvicina le sostanze dissolte; sotto l'azione dell'aria luminosa, l'acido carbonico libero che essa contiene è decomposto, il carbonio è fissato nella pianta, e l'ossigene esala nell'aria; nel corso della notte al contrario, l'ossigene dell'aria è assorbito dalle foglie, combinato con gli elementi del succo che contengono del carbonio, e l'acido carbonico formato da questa combinazione è decomposto di nuovo, al ritorno della luce. Le materie solide apportate dal succo, sono decomposte, secondo la loro natura, intorno alle cellule vegetali ed ai vasi che esse ingrossano, e finiscono con assimilarsi completamente. La parte di questi materiali, superflua o inutile alla vegetazione, prendo sfogo a guisa di escremento, o dalla superficie delle foglie, o a certi determinati punti dell'organizzazione, ed in alcune circostanze è ricondotta dal succo discendente, ed eliminata dalle radici.

Noi non seguiremo il succo in tutto il suo corso, per osservare le trasformazioni che subiscono i suoi elementi; le reazioni successive che creano dello zucchero, della mucillaggine, del glutine, dell'albumina, degli acidi ec.; questi importanti studi appartengono alla fisiologia vegetabile, e noi dobbiamo limitarci nelle nostre osservazioni. Tutte le materie solubili essendo assorbite dai vegetabili (fatto ben constatato

dalle esperienze e soprabbondantemente provato, sperimentando l'assorzione di alcuni veleni atti ad indurire e colorare il legname da M. Boucherie) appare, esservi delle sostanze solubili che sono essenziali alla vegetazione, e delle quali, ogni specie di vegetabili non può rimaner privata senza soffrirne; ed in secondo luogo, sembra che ciascheduna specie, oppure qualcuna di esse, esigano per vivere e per completar pienamente e facilmente l'atto della vegetazione, la presenza di certi particolari elementi che non sono necessari alle altre specie. In una parola; avvi per i vegetabili una nutrizione generale, e di più forse avvi per ciascuno di essi, una nutrizione speciale? Tali sono le questioni da risolversi prima di spingere più avanti l'esame del soggetto che ci occupa.

SEZIONE I. ALIMENTI NECESSARI A TUTTI I VEGETABILI.

Furono spesso tentate delle esperienze per determinare le sostanze essenziali alla vegetazione, quelle per mezzo delle quali i vegetabili potrebbero vivere ed accrescersi, benchè privi di tutte le altre. Si è prontamente costatato che la vita delle piante non potrebbe mantenersi in un'atmosfera spogliata di ossigene.

Se con il mezzo della calce viva, privasi d'acido carbonico un'atmosfera provvista di ossigene, e che si assorbe con lo stesso mezzo quello che è sviluppato dalla pianta, essa non vive che qualche giorno sotto l'azione della luce; e se immergonsi le sue radici nell'acqua distillata, senza che essa possa ricevere dell'acido carbonico dal terreno, essa appassisce, vuota dei suoi succhi estrattivi le parti che si sviluppano e

non tarda a perire. Così la vegetazione esige imperiosamente dell'ossigene e dell'acido carbonico.

Ma in un'atmosfera secca, ed avendo a disposizione questi due gaz, le piante non tarderebbero del pari a perire; l'acqua è dunque altresì un'elemento indispensabile; oltre che essa è il dissolvente dell'acido carbonico, attinto nel terreno dalle radici, ella sembra il principale motore del vegetabile, per l'evaporazione che subisce nelle foglie, ed infine uno dei suoi elementi, l'idrogene, ritrovasi unito al carbonio nella parte legnosa, come osservasi in una folla di prodotti vegetabili; ed è appunto per l'acqua decomposta che esso è fornito alle piante.

Quanto all'acido carbonico, quello che è assorbito dalle foglie, se basta per mantenerle in vita, non sembra bastare per il normale sviluppo delle piante, perchè quelle le cui radici sono immerse nell'acqua distillata assumono pochissimo sviluppo. Ducamel ha allevato per il corso di tre anni, dei castagni nell'acqua distillata, ed ha constatato che la loro vita era languente e mancante dei necessari alimenti. Il seguente esperimento porrà questo fatto fuori di dubbio, e mostrerà l'importanza che devesi annettere al carbonio che, contenuto nel suolo, è passato allo stato di acido carbonico.

Abbiamo prese due cassette: abbiamo riempita l'una di sabbia selciosa, dopo averla calcinata per distruggere tutte le sostanze organiche che avesse potuto contenere; la seconda è stata ripiena di terriccio. Abbiamo seminati sei grani di piselli in ognuna di esse; si è innaffiato con la stessa acqua. Le piante sono vegetate deboli in ambe le cassette, ma molto più in quella che non conteneva che della silice. Allorchè le piante sono state in fiore, le abbiamo svelte, dissec-

cate, e sottomessi successivamente a tre analisi, due grammi della materia secca, polverizzata. La media delle tre operazioni ha dato, per le piante coltivate nella silice, 0,46 del peso in carbonio, e per quelle coltivate nel terriccio 0,57. La vegetazione avendo avuto luogo nella stessa atmosfera, la nutrizione per le radici ha solo potuto dare una così grande differenza di carbonio, alle piante coltivate nella silice e nel terriccio.

In tutte le esperienze che sono state fatte per costatare gli alimenti necessari della vegetazione, e che hanno avuto tutte per scopo di farli agire ad uno alla volta, eliminando successivamente tutti gli altri, vi ha un'elemento che è sempre rimasto in presenza del vegetabile sottomesso a l'esperienza, esso è l'azoto.

Esso trovasi nell'aria ambiente, in quella che è disciolta nell'acqua assorbita dalle radici; l'acqua distillata essa pure contiene dell'ammoniaco dopo qualche giorno dalla distillazione. Non puossi dunque asserire in modo assoluto che la vegetazione avrebbe luogo senza il concorso dell'azoto. Ma allorchè si è ritrovato questo gaz nella composizione di tutti i vegetabili; allorchè si è costatato che esso vi si trova in proporzione del loro vigore, infine allorchè non si è potuto porre in dubbio che la presenza degli elementi azotati nei terreni non fosse uno dei principii essenziali di una vegetazione vigorosa e completa, è convenuto ammettere che l'azoto era nel numero delle sostanze alimentari più importanti per la vita vegetabile.

Così l'ossigene, l'acqua, l'acido carbonico e l'azoto sono gli elementi principali e indispensabili della vegetazione, messi in azione da due agenti imponde-

rabili egualmente essenziali, il calore e la luce, e senza dubbio altresì dall'elettricità.

L'analisi chimica è perfettamente d'accordo con l'esperienza e l'induzione per dimostrare che i materiali di cui abbiamo parlato sono le vere basi dell'alimentazione vegetale, e che essi non possono essere suppliti per produrre dei vegetabili completi nel loro sviluppo.

SEZIONE II. ALIMENTI SPECIALI DELLE PIANTE.

È da ritenersi che gli elementi gassosi, di cui è stato parlato nella Sezione antecedente, possono bastare per dare alla pianta la solidità necessaria, poichè il carbonio si fissa nel suo tessuto e ne forma la maggior parte. Frattanto lo scheletro vegetale, non è unicamente composto di carbonio, e vi si trovano altresì costantemente delle materie terrose ed alcaline; ma queste materie vi si trovano in proporzioni diverse, non solamente secondo le differenti specie delle piante, ma ancora secondo il terreno ove sono cresciute; esse sostituisconsi le une alle altre, quindi non sembrano indispensabili alla vita delle piante, ma sebbene non primarie nell'ordine fisiologico, pure appajono tali da essere ritenute importantissime al completo conseguimento della vegetazione.

Il vegetabile vive e cresce combinando gli elementi gassosi che attinge nell'atmosfera e dal suolo; ma l'acqua assorbita dalle radici tiene inoltre in dissoluzione una quantità assai considerabile di sali terrosi ed alcalini. Aspirati verso le sommità della pianta per l'effetto della capillarità che tende a porre in equilibrio di umidità tutte le cellule del vegetabile dal basso in alto, essa si evapORIZZA nelle parti verdi, perdendovi il suo

ossigene; il succo spingesi di più in più nelle parti superiori della pianta, ed in tutte quelle ove operasi l'evaporazione; e le sostanze terrose ed alcaline, dopo aver subite diverse trasformazioni, nella loro reciproca reazione, insieme alla perdita dell'ossigene ed alla decomposizione dell'acqua ec. pervenute allo stato solido, depositansi nei diversi organi preparati a riceverle, e secondo certe leggi che i fisiologisti tendono di più in più a schiarire.

Alcuni di essi sostengono che certe quantità di principii nutritivi uniformi e comuni ad ogni specie di piante concorrono per la loro perfezionata vegetazione; altri sostengono che i vegetabili posseggono una proprietà di elezione per ammettere o almeno per ritenere certe sostanze di preferenza ad altre.

Peraltro, sembra che i risultati delle analisi, e gli sperimenti agricoli, concorrano nel persuadere l'ammissibilità della seconda opinione. È noto che certi ingrassi appariscono più specialmente favorevoli ad alcune piante; come per esempio il gesso alle leguminose; che alcuni vegetabili, prosperano meglio, in certe nature di terreno, in ragione dei principii che questi terreni contengono; come la felce ed il castagno, che provano bene nei terreni abbondanti di potassa, negli schisti, nei terreni vulcanici e non nelle terre calcaree o in quelle che sono meno abbondantemente provviste di sali alcalini; che l'associazione di due specie di piante in una medesima cultura come in quella dei mescoli, produce una raccolta totale più considerabile, che se si fosse coltivata ciascuna di queste piante separatamente. Che succede lo stesso del miscuglio di due specie di alberi, il pioppo tremolo e l'olmo, che riuniti sul medesimo spazio di terreno, producono più legname che allorché non

abbiansi piantati che degli alberi di una sola specie, siccome è stato osservato da Schwerz. Questi fatti, confermano nella massima, che non è una certa quantità di un principio nutritivo uniforme, ma una scelta di principii nutritivi differenti che è necessaria alle piante.

SEZIONE III. RICERCHE DEGLI ALIMENTI CHE CONVENGONO A DIVERSE PIANTE.

Le difficoltà incontrate per risolvere la questione generale, moltiplicansi attualmente in ragione del piccol numero di analisi che possediamo, e delle limitate circostanze in cui furono intraprese.

Puossi raramente determinare con prove dirette, l'effetto di tale o tal altro ingrasso sopra le piante; per ben giudicarne bisognerebbe potere impiegare le sostanze alimentari isolate le une dalle altre; ora, siccome i vegetabili appropriansi una folla di elementi, bisognerebbe potere eliminarli gli uni dopo gli altri, e giudicare dell'effetto della loro privazione sulla vegetazione.

In mancamento di queste prove, bisogna far conto dei dettami della pratica, quale ci fa conoscere in una maniera sufficientemente autenticata, che per esempio, il principio calcareo è utile nella cultura delle gramignacee, il solfato in quella delle leguminose e delle crucifere, il carbonio in quella delle patate, della vigna ec. ma queste nozioni non si estendono che ad un piccol numero di vegetabili. Gli ingrassi di cui abitualmente ci serviamo, racchiudono un maggiore o minor numero di elementi della vegetazione, e non si è peranche potuto per ciascheduna specie, determinare quelli cui si appropria di preferenza, e quelli

che essa lascia intatti a disposizione dei vegetabili che dovranno succedere.

In mancanza di esperienze dirette, non possiamo che prendere di mira le analisi di alcune piante, rilevando la quantità di azoto, di carbonio e di materie fisse che esse contengono. Questa analisi ci indica le materie che esse si appropriano. Ma allorché saranno stati sottomessi i vegetabili viventi alla contro prova degli effetti dei differenti elementi nutritivi, potremo soltanto pervenire a fissare la teoria della nutrizione vegetale sopra una base fissa; quando saremo giunti ai risultati opportuni per le due vie, cioè con l'analisi, che rinverrà i materiali nella composizione delle piante, con la sintesi, che le offrirà questi materiali e si assicurerà del loro effetto sulle funzioni della vita, allora la scienza sarà completa.

Perchè l'analisi sia completamente istruttiva, bisogna che sia fatta sopra piante nate in terreni bene analizzati essi stessi, e di cui esattamente conoscansi le sostanze componenti, non che sopra un gran numero di piante venute simultaneamente sullo stesso terreno. Dei risultati completi siccome abbiamo indicato, mancano ancora, e dovremo limitarci a presentare alcune di quelle fatte da M. Boussingault e Robert Kane.

M. Lassaigne ha trovato che l'erba medica coltivata ad Alfort, dava 6,5 per cento di ceneri, e conteneva per conseguenza, parti combustibili 9350; sali alcalini solubili, carbonato, solfato di potassa e cloruro di potassio 180; fosfato di calce, 110; carbonato di calce, 330; silice, 30; e tracce di solfato di calce.

Esaminando il prospecto antecedente si trova: 1.° che vi sono più parti combustibili nelle semenze e nei tubercoli farinacei, che nell'insieme degli steli in fiore; in questi ultimi, più che negli steli dopo la fruttificazione, ossia nelle paglie; infine che le foglie e le radici, ne contengono più piccola quantità; 2.° che le paglie ritengono la più gran quantità di carbonio, come pure le semenze; gli steli e le foglie, la minor quantità; 3.° che l'azoto è in più forte proporzione nelle semenze, ma che certe foglie, certi fusti, gli stessi steli dei piselli ne contengono una quantità molto considerabile. E quanto alle materie fisse (le ceneri) la potassa forma la maggior parte della massa; in gran quantità nelle radici, essa è meno abbondante nei fusti, e meno ancora nelle semenze. La calce è in quantità molto variabile secondo le specie; si trova al suo maximum nel fieno di erba medica, di trifoglio, e nelli steli della canapa; a pena fassi rimarcare nei grani di frumento, e nei tubercoli delle patate; i fosfati trovansi sopra tutto nei grani, e fra gli altri in quelli del frumento e delle fave; la silice abbonda ordinariamente nei fusti e negli involucri delle semenze, siccome osservasi per quelli di avena.

Queste osservazioni saranno sufficienti per dimostrare che le piante assorbono una certa quantità di principii inorganici che entrano nella loro composizione, e che il terreno deve fornirle. Senza dubbio la quantità che ciascuna di esse si assimilia, non è

la misura degli effetti che l'assoluta privazione potrebbe farli provare; così noi vediamo il frumento dimostrare con lo stato della sua vegetazione la necessità del principio calcareo; se esso non esiste nel terreno, questa pianta non prende tutto il suo sviluppo; se le vien fornito, allora prospera e raddoppia la sua raccolta, e frattanto vediamo che essa è una di quelle che si appropriano questo principio in minor quantità. Noi siamo dunque lungi dal pretendere che la massa degli elementi diversi contenuti nel terreno, sia la misura della riuscita delle differenti piante, e che in un numero di casi non sia possibile di supplirvi; noi crediamo soltanto che sia utile che questi elementi si trovino nel suolo in quantità sufficiente per essere a portata delle piante e nello stato ove esse possano assorbirli, e che i successi delle culture saranno molto più assicurati, allorchè i materiali propri alla loro organizzazione non le mancheranno.

Gli esami accurati che abbiamo intrapresi sulla soggelta materia, ci persuadono che l'ordine da seguirsi in queste ricerche non può essere utilmente quello tracciato da tutti gli autori decorsi, cioè quello che divide gli ingrassi in minerali, vegetabili ed animali. Questa divisione presa ad imprestito dalla storia naturale, secondo noi fallirebbe al nostro scopo, quale non è quello di facilitare le ricerche dell'origine degli ingrassi, (origine ben cognita) ma sibbene quello di rischiarare l'agricoltore sulla convenienza del loro impiego. Pertanto l'ordine da seguirsi dovrà dipendere soprattutto dal grado d'importanza delle sostanze proprie alla nutrizione, combinata con la difficoltà di procurarsele. Intendiamo parlare di una importanza assoluta, basata sullo stato generale delle terre; daremo la preminenza agli elementi di nutrizione che

riscontransi i più rari, i più cari ed i più difficili ad ottenersi.

SEZIONE IV. CONSIDERAZIONI GENERALI SULLE MATERIE ALIMENTARI DELLE PIANTE (*ingrassi*).

Esponendo la natura dei principii delle piante, noi abbiamo segnalati in prima linea diversi di questi principii, l'acqua, l'acido carbonico e l'azoto, siccome indispensabili all'esistenza delle medesime. Se vogliamo attualmente assegnare un grado a questi tre elementi, tutti necessari, occorrerà partire da un'altra considerazione, quella della facilità o della difficoltà di procurarseli.

In molti paesi, la natura fornisce ella stessa l'acqua necessaria all'alimentazione delle piante, in altri, questo principio è soprabbondante, ed altrove, manca continuamente o in certe stagioni dell'anno. Abbiamo altrove indicato il mezzo di ristabilire l'equilibrio necessario ad una buona vegetazione, allorchè ci troviamo in queste due ultime circostanze. Rimane a parlare dell'acido carbonico e dell'azoto. L'acido carbonico risulta dalla decomposizione degli avanzi vegetabili che racchiude la terra, e si combina in parte ordinariamente con gli elementi calcarei del suolo; riscontrasi per lo più in quantità sufficiente, e qualche volta medesimamente esiste in eccesso, lo che obbliga a neutralizzarlo col mezzo della calce; fornito d'altronde alle piante dall'atmosfera, esso solo manca qualche volta nei terreni secchi, ove il terriccio è stato spossato, o interamente convertito in materia carbonosa. In questi casi l'abbondanza ed il basso prezzo delle materie che possono fornirlo, come la

marna, gli avanzi vegetabili digeriti ec. ne rendono facile la rettificazione.

Non è così dell' azoto: non è provato che le piante lo assorbiscino all' aria atmosferica, ed in tutti i casi, molte famiglie intere di vegetabili, siccome i graminacei, sono affatto impropri ad attingervelo; è nell' ammoniaco mischiato all' aria, e ricondotto sulla terra dalle piogge e dalle rugiade, e soprattutto negli avanzi dei vegetabili e degli animali che trovasi in abbondanza. Le materie minerali, la calce, l' argilla, non sono che degli eccipienti propri a ritenere la piccola quantità di quello che nuota nell' atmosfera sotto forma di ammoniaco o d' acido nitrico; in oltre, molti dei composti azotati sono volatili, e lasciano perdere una parte di questa base senza profitto per la vegetazione. Infine il bisogno di sostanze azotate è talmente sentito, che senza precedenti analisi, per spontanea convenzione, frutto di una pratica esperienza, il prezzo delle sostanze che lo contengono, è pressochè relativo, in ciascheduno degli impieghi che può farsene alla quantità di azoto che esse racchiudono. È dunque questa sostanza la più rara, la più costosa, la più necessaria, che noi dobbiamo in primo luogo ricercare; di essa dobbiamo soprattutto preoccuparci nella scelta degli ingrassi. Allorchè avremo provvedute le nostre terre di azoto, sarà facile di trovare gli altri supplimenti necessari alla vegetazione.

Se passiamo agli alimenti speciali, troveremo gli alcali minerali, principii che costantemente si presentano, sebbene in proporzione molto variabile nelle analisi vegetali, e fra questi la potassa occupa il primo posto, sia per il maggior numero di vegetabili ove essa domina, sia altresì per la sua rarità e per il suo valore. La soda rimpiazza frequentemente la potassa

nella vegetazione siccome nelle arti; la troviamo nelle piante che sono cresciute sopra terreni saliferi, senza che la riuscita delle raccolte ne abbia sofferto.

Il fosforo trovasi ordinariamente in tutte le terre calcaree sotto forma di fosfati; manca sovente alle terre non calcaree, e puossi supplirvelo col mezzo degli ossi polverizzati, dei conchigliacci e del nero animale; il prezzo degli ossi è tale, che pagando l'azoto che contengono, ottiensi gratuitamente il fosfato di calce.

Il solfato di calce, riesce di un costo equivalente per causa della piccola quantità che impiegesi per ottenere un buon' effetto; benchè più caro, il cloruro di sodio, per tutto ove riscontrasi necessario, non deve esser fornito che a deboli dosi, e probabilmente la sua più utile applicazione, non sarà quella che farassi direttamente al terreno, ma sibbene converrà innaffiarne i foraggi destinati agli animali, per ritrovarlo quindi combinato con gli ingrassi di stalla. Esso opererà in tal modo nella nutrizione degli animali, un' effetto vantaggioso al terreno che compenserà esuberantemente la spesa.

La calce, la magnesia, allorchè potremo fornircene in situazioni prossime al luogo di impiego, riuscirà utile per quei terreni che ne penuriano ed apporterà piccola spesa.

Dopo aver così percorso tutti gli alimenti dei vegetabili nel loro stato di semplicità, dovremo occuparci degli alimenti composti, che costituiscono realmente ciò che dobbiamo chiamare ingrassi; questi sono gli escrementi e le orine degli animali domestici, raccolti con degli eccipienti qualunque, secchi e spugnosi come la terra, la paglia, od altri vegetabili secchi, che si appropriano i loro sughi; oppure li-

quidi, come l'acqua, con la quale mescolansi nei serbatoi.

SEZIONE V. DELLO STATO NEL QUALE GLI ALIMENTI DEVONO ESSERE FORNITI ALLE PIANTE.

Il carbonio non divien solubile nell'acqua e proprio ad essere assorbito dalle piante che sotto la forma di acido carbonico. Sotto questa forma esse se l'appropriano, sia che lo attinghino dall'atmosfera, sia che l'acqua meteorica o l'umidità del suolo se ne impadronischino allorchè si sprigiona dalle materie organiche in fermentazione, sia che unito a delle basi saline o terrose, formi con esse dei sali solubili.

L'ossigene è fornito alla vegetazione dall'acqua atmosferica, che lo contiene quasi sempre in eccesso, o dall'acido carbonico che decomponendosi e depositando il suo carbonio, abbandona l'ossigene che concorreva a formarlo. L'idrogene sembra risultare altresì dalla decomposizione dell'acqua.

Quanto all'azoto, o si trova negli ingrassi sotto forma di sali ammoniacali solubili, o si trova impegnato nel tessuto delle piante, e non può essere estratto che a lungo andare, e per l'effetto della loro putrefazione. Non è ben certo che la pianta non assorba senza decomporli più prodotti quaternari che racchiudano questo gaz in combinazione.

Sappiamo che tenteremmo vanamente di nutrire un'animale amministrandoli le sostanze pure, che formano la base della sua organizzazione, e che bisogna che esso trovi nei prodotti vegetabili che consuma, questi materiali di già combinati ed organizzati. Alcuni Chimici moderni vanno ancora più lungi, e tentano di provare che il grasso che accumulasi nel

tessuto degli animali è raccolto tutto formato, o almeno sotto una forma analoga al vero grasso, negli alimenti vegetabili di cui nutrisconsi; quanto alle piante, le riconoscono atte a combinare fra loro dei principii elementari, ma allorchè esse trovano nel terreno dei prodotti quaternari digià formati, la loro lussureggiante vegetazione ne addimosta i buoni effetti. M. Chevreul ha indicato che potrebbe darsi che il sangue applicato come ingrasso, non rimanesse completamente decomposto, passando nel torrente del succo, e che una parte potrebbe bene essere assorbita sotto una forma meno alterata. Forse, potrebbesi dire altrettanto degli escrementi, che comunicano il loro proprio odore ai vegetabili, e non solamente un' odore d' ammoniaco o d'idrogeno sulfurato o carbonato, che proverrebbe dalla loro intiera decomposizione. Questo problema forma attualmente l'attenzione dei sapienti, ma fino ad ora non si è potuta conseguire una soddisfaciente soluzione. Solo si è certi, che gli ingrassi provenienti dagli avanzi dell'organizzazione, si sono mostrati i più potenti, e che sebbene la vegetazione possa compiersi in loro assenza, bisogna pur convenire, che sembra dover essere più vantaggioso alle piante, e meglio prestarsi all'assimiliazione, quella combinazione di cose che tende a risparmiare all'organizzazione un lavoro che essa trova digià compito.

L'azoto che fa parte delle combinazioni quaternarie, esse medesime imprigionate nel tessuto più o meno resistente, non può essere posto allo scoperto ed a portata degli organi vegetabili, che a misura che questi tessuti sono decomposti dalla fermentazione. Non è dunque indifferente lo assicurarsi del grado di reclusione ove esso trovasi, per sapere a qual'epoca prossima o lontana la vegetazione potrà profit-

tarne. Così i corpi azotati che consistessero in ammoniaco puro si evaporerebbero con rapidità, e tutta la attività d'assorbimento della pianta, non potrebbe raccogliermene che una debol parte, mentre che se essi fossero racchiusi nel tessuto di un'osso non triturato, bisognerebbero dei secoli perchè la vegetazione potesse impadronirsene, perchè si è constatata la presenza della gelatina e dell'albumina, in degli ossi dei quali l'antichità era indubitabile, negli ossi trovati negli scavi di Pompei. Dovremo dunque molto preoccuparci dello stato dei corpi considerati come ingrassi.

Varii anni indietro M. Payen, occupandosi dei mezzi di utilizzare gli avanzi degli animali, aveva intraveduto un principio, che poi ha definitivamente formulato così: Gli ingrassi hanno molto maggior valore, allorchè la proporzione delle sostanze organiche azotate vi è più forte e vi domina, soprattutto relativamente a quella delle materie organiche non azotate, ed allorchè la decomposizione delle sostanze quaternarie s'opera gradualmente, e segue meglio i progressi della vegetazione.

Dopo la dose assoluta dell'azoto, è la sua quantità relativa, ed il suo modo di aggregazione con le sostanze non azotate, che occorre considerare, come la maggiore o minor facilità della disaggregazione. Specialmente rapporto a quest'ultimo punto, mancano esperienze regolari e dirette, e conviene rimettersi a quelle che risultano dalla pratica agricola, nonostante il loro carattere di specialità e di approssimazione. Nelle esperienze dirette, operate dal C. De Gasparin fu trovato che il concio di scuderia, prolunga i suoi effetti per tre anni nei terreni freschi del mezzodì della Francia, ed agisce sopra due raccolte di frumento, in maniera che, sopra 1000 parti di azoto

degli ingrassi, la prima raccolta ne prende 639, e la seconda 361 sopra un terreno secco; ma che se si innaffia e che si faccia una doppia raccolta nell'annata, la decomposizione si accelera, e le 1000 parti di azoto spariscono in detto spazio di tempo. Se si adoprano gli ossi, il loro tritramento accelera molto lo sprigionamento delle materie azotate racchiuse nelle loro cellule. Le materie fecali disseccate perdono il loro ammoniaco allorchè vengano mescolate con materie porose, come il carbone. Queste si impadroniscono dei vapori ammoniacali e non gli cedono che con lentezza. Così nel primo caso la presenza dell'acqua, nel secondo la divisione meccanica, sono stati gli agenti di cui ci siamo serviti per approfittarci più prontamente delle materie azotate; nel terzo, al contrario le abbiamo mescolate a materie che le hanno ritenute nei loro pori, per moderare l'eccesso della loro volatilità. Vi ha dunque delle preparazioni necessarie per accelerare o ritardare l'azione delle sostanze destinate all'alimentazione dei vegetabili, e che formano parte della scienza degli ingrassi.

In generale, un'ingrasso sarà altrettanto più profitabile, allorchè la sua azione rimarrà compiuta nel corso di una raccolta, poichè allora i profitti dei coltivatori potranno esser realizzati immediatamente. Ma questo principio assoluto non è sempre vero, perchè se le intemperie si oppongono al successo della raccolta seminata con l'ingrasso attivo, questo rimarrà interamente perduto, mentre che l'ingrasso tardivo profitterà ancora alle raccolte susseguenti. Ciò spiega perchè nelle contrade meridionali, esposte all'asciuttore di primavera, si preferiscono gli ingrassi tardivi, e spargesi raramente il concio prima del germogliamento, quando che i terreni non sieno irrigui, men-

tre che praticasi tutto all'opposto nei paesi più settentrionali, ove la distribuzione delle piogge è più favorevole alle raccolte.

I principii emessi relativamente agli ingrassi azotati, non sono più applicabili per le sostanze terrose ed alcaline, che entrano come potenti ausiliari nell'organizzazione vegetale: gli alcali minerali, la calce, i solfati, i cloruri, i fosfati. Qui l'esperienza è decisiva, e ci prova che i vegetabili gli assorbono e se li appropriano quasi sempre sotto la forma minerale che non devono abbandonare. Si applicano direttamente questi sali e questi ossidi, o si mescolano con gli altri ingrassi; nell'uno e nell'altro caso producono egualmente il loro effetto.

SEZIONE VI. ALIMENTI DEI VEGETABILI CONSIDERATI COME CONTENENTI DELL'AZOTO.

Noi dobbiamo provvedere ai bisogni molto diversi delle terre, con apportarli gli elementi nutritivi che le mancano, e con completare quelli che esse posseggono in quantità insufficiente. Ciò non può conseguirsi che con la scelta giudiziosa delle sostanze che devono applicarsi, e che più sono atte ad ottenere lo scopo che proponesi l'agricoltura. Fino al presente si è agito un poco a caso, o piuttosto l'impiego dei concimi di stalla, che contengono la maggior parte degli elementi della vegetazione, ha supplito all'intelligenza del coltivatore. Impiegando a dosi incognite un simil miscuglio di sostanze, si ha spesso la fortuna che la sostanza reclamata dalla terra vi sia contenuta. Attualmente crediamo che debba farsi qualche cosa di più: cioè, aggiungere a questi concimi gli elementi di cui mancano; ristabilire le proporzioni in rapporto con i bi-

sogni delle terre che si fertilizzano; profittare in molte circostanze di una quantità di corpi che presentano isolatamente, uno o più di questi elementi che la pratica sdegnava a cagione di non conoscerne le proprietà, e che possono essere di un gran soccorso per l'agricoltura.

Di seguito a queste idee, l'ordine che meglio conviene ai nostri studi, e quello che classifica i corpi suscettibili di fornire degli alimenti alle piante secondo la distinzione dell'elemento che vi domina; principieremo questo esame da quelli che contengono l'azoto in quantità notevole, e per le sostanze, ove l'azoto trovasi in semplice stato di combinazione, senza essere impegnato in corpi non azotati; continueremo seguendo l'ordine dei composti i più semplici e finiremo con gli ingrassi i più composti, i concimi di stalla.

Peraltro fin d'ora è necessario convenire, che il concime di stalla, formando l'ingrasso di grand'uso, destinato a rimpiazzare annualmente ciò che la vegetazione toglie al suolo, merita di esser preso come termine di paragone, per l'oggetto di scandagliare di fronte al medesimo, l'importanza relativa di tutte le altre sostanze proprie alla concimazione dei terreni.

Gli esperimenti relativi a questo ingrasso, di che parleremo dettagliatamente a suo luogo, offrono i risultati che appresso.

Concimi allo stato normale.

100 kilogrammi concio di scuderia di posta avente parti 60,58 d'acqua, conteneva azoto	kilog. 0,796
» kilog. concio di stalla a vaccine, avente par- ti 79,30 d'acqua, conteneva azoto.	kilog. 0,400

Concimi completamente disseccati.

100 kilog. del concio primo indicato, contene- vano di azoto	2,083
» kilog. dell'altro, contenevano	1,950.

Vedesi che la differenza fra l'uno e l'altro concime è più relativa alla diversa quantità di acqua che contenevano che alle altre parti componenti; dunque senza tema di grave errore puossi accettare un termine medio, per fissare un concime da servire di tipo di paragone, quale dovrà pesare, posato senza essere compresso, da 650 a 670 kilogrammi il metro cubo, e posato comprimendolo strato per strato, da 800 ad 840 kilogrammi a metro cubo.

Conterrà inoltre in 100 kilogrammi, da 50 a 70 kilogrammi di acqua, e nel suo stato medio normale, (cioè appena tolto dalla stalla) dovrà possedere almeno da 0,40 a 0,60 per 100 di azoto.

100 kilogrammi di concime di stalla, che molto non si allontani dalle condizioni indicate, costa in commercio nei paesi per i quali è scritta l'opera presente, franchi da 0,40 a 0,50

Allorchè negli esperimenti che seguono, si parla di valori, dovrà intendersi di quelli che si verificano nei contorni di Parigi, ed occorrerà volta per volta sostituirvi quelli dei rispettivi paesi, onde potere utilizzare i già fatti esperimenti nelle loro rispettive proporzionalità (1).

§. I. SALL.

NITRATI.

I nitrati di potassa, di soda e di calce sono stati sottomessi all'esperimentazione agricola ed hanno dati dei buoni risultati. Il nitrato di potassa (sal nitro) particolarmente è stato sovente provato, e ne fu ottenuto un buon' effetto, mescolandolo col terriccio impiegato a ricoprire i grani delle barbe bietole al momento della sementa.

Il nitrato di potassa, contiene 13,68 per 100 di azoto, vuolsi che sopra tutti gli ingrassi salini possenga proprietà energiche, e che impiegato anche a piccole dosi, favorisca la vegetazione dei cereali, delle leguminose e del grano saraceno.

(1) A comodo del Toscani che volessero tradurre la Metrologia nelle corrispondenti cifre del paese, rammenteremo che approssimativamente:

Un Ettare o Arpento, equivale a quadrati toscani .	2,94
Un Ettolitro, a staja	4,10
Un Metro cubo, a braccia cube.	5,03
Un Kilogrammo, a libbre.	2,95
Un Franco, a lire una, soldi tre e denari dieci .	1,19

E per più ampi schiarimenti si rimanda il lettore all'Opera di ragguglio di monete, pesi e misure del Tenente Giuseppe Guidi, edita da Le Monnier anno 1839.

Possono farsi dei nitrati artificiali, siccome praticasi in alcuni luoghi e specialmente in Spagna. Costruiscono delle ambrogette con terra calcarea porosa contenente poca argilla, mischiandola ed impastandola con delle ceneri, della paglia ed anche del concio di lettiera; le cuoprono con un tetto e le innaffiano di tempo in tempo. Queste ambrogette si caricano di salnitro dentro il corso di un'annata. Se non si impiegano le ceneri, ottiensì un nitrato di calce, che è pure un'ottimo ingrasso. L'impiego del concio di stalla non è assolutamente indispensabile; si potrebbe supplirvi irrigando le terre, con una soluzione di potassa o di soda, per attivare la nitrificazione col mezzo di una base più energica che la calce carbonata; è evidente che le dette preparazioni sono il miglior mezzo per fissare a nostro profitto una gran massa dell'azoto sparso nell'atmosfera.

La calce e la marna sparse sulla superficie dei terreni, agiscono altresì in parte, con i medesimi principii, e forniscono una base salificabile agli acidi, che col favore dell'evaporazione acquosa si formano nell'atmosfera o a contatto della terra. Il nitrato di soda, potrebbe essere utilissimo per l'agricoltura, a causa della molta quantità di azoto che contiene, se il suo alto prezzo, relativamente a quest'impiego non ritenesse dal servirsene. Da accurate esperienze, risulta che l'azoto è contenuto in questo nitrato, nella proporzione di 16,42 per 100.

Noi rapporteremo, parlando di ciascheduno ingrasso, i risultati sperimentali, considerandoli sotto due punti di vista; il primo relativo alla porzione dell'ingrasso assorbito dalla raccolta, quale servirà a costatare la durata dei suoi effetti; il secondo riguardante la questione economica. Ma questa dipende talmente

dalle circostanze locali, dai prezzi di acquisto degli ingrassi, e da quelli dei prodotti, che non dovressi dare alle indicazioni inerenti che un'importanza relativa. Thaër ha stabilito, e noi abbiamo verificato che una raccolta di frumento, toglie al terreno 0,40 della sua fertilità, qual fertilità sottoporremo a calcolo, considerandola equivalente alla quantità di azoto contenuta nel terreno stesso, e servendoci dei dati di diversi autori, riportati dal C. De Gasparin.

Ecco i risultati dell'impiego del nitrato di soda, come ingrasso di una prateria. Il sale era stemprato nell'acqua in modo da rappresentare un volume di 325 ettolitri di liquido per ettare. I suoi effetti essendo messi in rapporto con i prodotti ottenuti sulla terra ove non si avevano impiegati altri ingrassi, hanno dimostrato, che in una prima raccolta, fatta senza aggiungere altro concime a quello naturalmente contenuto dal suolo, si ottennero 4000 kilogrammi di fieno; che in una seconda raccolta, dopo avere sparsi kilogrammi 133 di nitrato di soda, si ottennero 4800 kilogrammi di fieno; che in una terza raccolta, dopo avere sparsi kilogrammi 266 di nitrato di soda, si ottennero 5723 kilogrammi di fieno.

A scanso di equivoci, conviene avvertire che per fertilità stabile del terreno deve intendersi l'azoto insito al suolo, sempre ricompletabile col semplice riposo di uno o più anni dopo un prolungato sfruttamento, ma ricompletabile in gran parte dopo l'esaurimento di una sola raccolta, mediante il semplice beneficio proveniente dall'atmosfera. Questa fertilità acquisita in differente grado dai terreni, per l'azione di decomposizioni successive per lungo decorrere di tempi, e di assimiliazioni intime, e che non può supplirsi al terreno in pochi anni con l'abbondanza delle

concimazioni, noi considereremo per comodo delle nostre deduzioni siccome permanente, e distingueremo con il nome di humus.

Ciò premesso, riflettesi che la prima raccolta di fieno ha assorbito 0,40 di azoto o $\frac{1}{2}$ della fertilità del terreno; che la 2.^a raccolta, sebbene con il soccorso di 133 kilog. di nitrato di soda, ossia 22 kilog. di azoto, non ha relativamente, assorbito più di 0,40 della total dose di azoto ($100 + 22$); che la 3.^a raccolta, sebbene con il soccorso di 266 kilog. di nitrato di soda, ossia 44 kilog. di azoto, non ha relativamente che assorbita la stessa dose di 0,40 del totale azoto posseduto dal suolo ($100 + 44$).

Quindi chiaramente apparisce che la dose assorbita in tutti e tre i precedenti casi tanto per il fieno, siccome per le raccolte di frumento, ascende a 0,40 dell'azoto contenuto dal suolo; lo che conduce a ritenere come probabile, che la decomposizione di questo sale non succede molto rapida, ma segue presso a poco il corso della vegetazione in modo analogo a quanto succede per il concio di stalla.

Questi nitrati potranno ottenersi ugualmente e con abbondante produzione, ponendo delle ceneri sotto la lettiera delle pecore, nelle stalle e negli ovili; finalmente si trovano già formati nei calcinacci delle vecchie fabbriche, specialmente di quelli ottenuti in prossimità dei fondamenti.

SALI AMMONIACALI.

Non sempre le esperienze praticate amministrando al terreno le dissoluzioni di questi sali hanno ottenuto un risultato favorevole sulla vegetazione; ma allorché i medesimi sono stati mischiati al suolo, il loro suc-

cesso è stato rimarcabile, specialmente quello del solfato di ammoniaco amministrato al frumento. È provato che l'azoto non è assorbito dalle piante allo stato di solfato o di cloridrato di ammoniaco, ma che questi due sali decompongonsi per fornire la quantità di azoto che trovasi nelle piante. Non sarebbe la cosa stessa del carbonato d'ammoniaco, poichè le piante contengono al di là della quantità di carbonio, necessario per formare l'acido carbonico, proprio a saturare l'ammoniaco. È dunque molto probabile che avanti di penetrare nella pianta i sali ammoniacali, almeno in gran parte, sonosi cambiati in carbonati.

Il cloridrato di ammoniaco, contiene 26,44 d'azoto per cento, e costa in Francia 1 franco il kilogrammo (1), prezzo che eccede di molto quello del concio di stalla relativamente all'azoto contenuto.

Il solfato di ammoniaco, contiene 21,37 d'azoto per cento, e costa franchi 0,60 a kilogrammo. Ambedue questi sali amministrati al terreno, per la terza parte soltanto, sono operativi a vantaggio della vegetazione nel primo anno, mentre il rimanente estende i suoi effetti agli anni consecutivi. Questo principio non è però generale, poichè fu sperimentato altresì che raddoppiando la dose, una quantità un poco maggiore del terzo, passava nella vegetazione. Generalmente questi sali sembrano più profiqui alla vegetazione del frumento, che delle praterie.

M. Schattenmann ha impiegati i solfati, i cloridrati e fosfati di ammoniaco. Esso non ha ottenuto effetto

(1) Questi valori devono esser considerati nei loro rapporti di confronto fra i prezzi dei prodotti di uno stesso paese, mentre non potrebbero servire in un modo assoluto, essendo variabili non solo da un paese all'altro, ma ancora da provincia a provincia.

alcuno sull'erba medica e sul trifoglio, mentre che l'azione era marcatissima sulle praterie composte di gramignacee e sul grano. Ciò spiegasi facilmente riflettendo al poco effetto che ottiensi concimando l'erba medica a fior di terra. Questa pianta attinge sempre la sua nutrizione dall'estremità delle sue radici fusiformi. Per esser sicuri del niuno effetto di questi sali sull'erba medica, bisognerebbe averli amministrati insieme al seme, e non quando le pianticelle erano adulte. Pensiamo che le ragioni stesse militino altresì per il trifoglio, nonostante che esso abbia le radici più ramificate e più rampanti dell'erba medica.

Dalle brevi sopraccennate indicazioni, risulta che questi sali non possono abitualmente servire di ingrassi a causa del loro alto prezzo di commercio.

IMPIEGO DEI SALI AZOTATI.

La concimazione di un ettare di terreno, per termine medio consiste in 30,000 kilogrammi di sugo di stalla, contenente 0,40 per cento di azoto, cosicchè in tutto 120 kilogrammi di azoto.

Per ottenere un'equivalente quantità di azoto di kilog. 120, occorrono, secondo i prezzi dei dintorni di Parigi:

	F. C.
981 kilog. di nitrato di potassa, che costa.	490,05
696 » di carbonato di ammoniaco	417,60
729 » di nitrato di soda	291,60
564 » di solfato d'ammoniaco	279,00.

Bisogna rimarcare che il nitrato di potassa nella detta dose, corrisponde a 0^e,09 per ogni metro qua-

drato di terreno. Quindi per poter distribuire questa piccola quantità di sale, bisogna averla prima disciolta nell'acqua, o mischiata con qualche altra sostanza che occupi volume maggiore.

Credeasi da taluni di aver rimarcato che dopo l'impiego di questi sali il terreno rimane in una posizione meno fertile di quella in che trovavasi avanti di averne fatto uso. Convienne attribuire questo fatto all'abbondanza stessa delle raccolte che procurano, riflettendo che le piante non si limitano all'assorbimento dell'azoto, ma che nel tempo stesso, esse impadroniscono dei fosfati, degli alcali e del carbonio del terreno; tutte sostanze che non si rinvencono nel suolo che in quantità limitate. Si va spesso incontro allo stesso inconveniente allorché fassi uso dei materiali semplici di nutrizione, mentre che l'alimentazione vegetale esige un gran numero di sostanze. Sarà dunque sempre utile di servirsi dei sali in combinazione con altri ingrassi, onde evitare un tal genere di spossamento relativo.

§. II. AVANZI DI ANIMALI.

CARNE MUSCOLARE.

In alcuni paesi fassi bollire la carne degli animali da tiro, in caldaje, e quindi disseccasi col mezzo del calore stesso che serve alla cottura. Si polverizza, ed in questo stato ponesi in commercio per ingrasso dei terreni. Nello stato normale, contiene più della metà del suo peso di acqua; allo stato di dessiccazione al quale è condotta, ne ritiene ancora 8 a 9 centimetri, e racchiude 13,04 di azoto. Così il kilogrammo di azoto costa circa franchi 1,23. In Francia ponesi in com-

mercio questa polvere di carne, a franchi 16 i 100 kilogrammi.

PESCI.

I pesci che hanno un principio di putrefazione, sono altresì impiegati come ingrasso nei paesi di pesca. Le Aringhe da secche, racchiudono 10,54 per 100 di azoto. Il merluzzo da secco, ne contiene 10,86.

Si possono utilizzare gli avanzi muscolari senza preparazione, e soltanto triturandoli in piccoli pezzetti, o riducendoli in polvere, e quindi ricuoprendoli con l'aratro. Possono anche gettarsi nelle formelle al piede delle piante. Con un peso quattro volte e mezzo maggiore di concio di scuderia si equipara presso a poco l'ammoniaco di questo ingrasso.

SANGUE.

Il sangue è ricco di elementi azotati ed alcalini; sotto quest'aspetto esso rappresenta un ingrasso energetico. Quando dopo la sua emissione si lascia in riposo, esso separasi in due parti; una solida composta di fibrina e di globuli, che costituisce negli animali domestici da 83 a 108 millimetri del total peso; la parte liquida, il siero, forma circa 900 dieci millesime parti. Il peso della prima parte disseccata, diminuisce di tre quarti, e contiene 19,93 per 100 di azoto, ma niuna quantità di alcali. La seconda parte, composta in 1000 parti, per 900 di acqua, per 76 d'albumina, e per 24 di sali alcalini, contiene allorchè è disseccata 15,70 per 100 di azoto. Il sangue disseccato, dovrebbe dunque contenere nella totalità 18,73 per 100 di azoto.

La difficoltà che provasi a disseccare il sangue, è una causa, che spesso si oppone alla diffusione del suo impiego. Allorquando si ha in piccola quantità, può spandersi immediatamente dopo averlo annacquato, oppure con la soluzione, può innaffiarsi il concio di stalla; può altresì conservarsi il sangue allo stato liquido, mischiandovi una lessiva alcalina; infine, lo che val meglio, può mischiarsi a della terra asciutta impastandola come quando fassi la calcina. Qualcheduno ha inoltre praticato di far coagulare il sangue con l'ebollizione, seccandolo in seguito con la stufa oppure al sole. Un kilog. di sangue secco rappresentane quattro del liquido. Il sangue in polvere ha un colore rosso nerastro, e poco odore. Mischiato al suolo umido, rapidamente si decompone e la pianta profittane con prontezza. Si mescola con una certa quantità di terra secca, per non spanderne che la dose convenevole, giacchè 3 kilogrammi di polvere di sangue rappresentano 100 kilogrammi di concio di stalla.

L'azoto ottenuto dal sangue costerebbe franchi 1,35 il kilogrammo.

NERO DI RAFFINERIA.

Nelle raffinerie dello zucchero si adopra il carbone di ossi in polvere finissima per spogliare lo sciroppo dell'albumina del sangue che impiegasi per la chiarificazione. Contiene 1,20 per cento di azoto, e costa circa franchi 15 i 100 kilogrammi.

Secondo le praticate esperienze, l'effetto più rimarcabile di questo ingrasso, sembra esser quello di supplire alle giovani piante, un concime già preparato e di facile assorbizione, che dando a queste un vigore precoce, le pone in stato di succhiare consec-

tivamente dal suolo, una più gran parte di sughi fecondanti, senza il soccorso delle sarchiature. Questa proprietà spiega il grand' uso che fassi in alcuni paesi del nero animale per concime nei dissodamenti.

Il nero animale esposto alcune ore all'aria, e soprattutto alla pioggia, si spoglia poco a poco delle sue materie organiche; non deve impiegarsi troppo prontamente dopo sortito dalle raffinerie, ed occorre, che non solo le parti zuccherine che contiene, ma ancora la materia animale, abbia subita la fermentazione; lo che verificasi, allorchè la carta tinta col succo del girasole ed arrossita, viene ricondotta al colore bleu. Questo ingrasso conviene di preferenza ai terreni ed ai climi umidi.

OSSE.

L'effetto degli ossi presentasi sotto un doppio aspetto, siccome atto a fornire ai vegetabili l' azoto contenuto nelle materie grasse, e siccome capace ugualmente ad approvisionarli di fosfati che formano la parte più considerabile del loro elemento minerale.

Utilizzati da tempo immemorabile dai coltivatori di olivete e di agrumi della riviera di Genova, paese che manca d' ingrassi, gli ossi sono divenuti di un' uso più generale, dopo che i coltivatori Inglesi hanno preso il partito di triturarli e di ridurli in polvere con l'ajuto di macchine potenti.

M. Darcet dopo praticate varie osservazioni su tal proposito, esprimeasi come appresso.

Io penso (egli dice) che allorquando impiegansi gli ossi come ingrasso, il grasso che contengono si liquefaccia al calore del sole, e venga in parte assorbito dalla terra. Che gli ossi così digrassati meccani-

camente, addivengono più facilmente attaccabili per l'azione dell'aria e dell'acqua; che allora hanno luogo delle reazioni chimiche; che una parte della gelatina convertesi in ammoniaco; che quest'ammoniaco saponifica il grasso, lo rende solubile nell'acqua di pioggia, che spande questa specie di sapone sul terreno, ove esso agisce come ingrasso. Le cause medesime conducono i medesimi effetti, finchè rimane del grasso e della gelatina negli ossi. Ma questa azione diviene molto più lenta, allor che ha luogo sopra degli ossi molto compatti, molto grossi, molto vecchi; allora gli ossi, non provando in tale stato che una decomposizione quasi insensibile, producono un'effetto debole ma costante; lo che spiegasi, riflettendo che contengono circa 0,40 di materia animale. In tal modo probabilmente agiscono molti altri ingrassi, come il corno, il pelo, le unghie, gli avanzi animali, ec.

È precisamente questa lentezza degli ossi a cedere le materie grasse e gelatinose che contengono, che ha fatto nascere l'idea di ridurli in fina polvere; in tal modo sprigionansi e si pongono al nudo le materie fecondanti racchiuse in una sì forte proporzione di fosfato di calce. In tale stato, effettivamente gli ossi si dissolvono più rapidamente ed abbandonano più facilmente alla terra le sostanze azotate che contengono. Fu constatato che gli ossi intieri e vecchi, non avevano perduto in quattro anni che 0,08 del loro peso, mentre che allorquando sono trattati con l'acqua bollente, essi ne cedono 0,25 a 0,30. L'acqua bollente, penetrandone il tessuto, agisce come l'azione atmosferica su gli ossi triturati e dei quali gli elementi untuosi sono messi allo scoperto. La polvere di ossi non dissugati, contiene allo stato secco 7,58 per 100

di azoto. Nello stato normale, nel quale suole mettersi in commercio, essa contiene 0,30 d'acqua e vendesi 12 franchi i 100 kilogrammi; essa possiede allora 5,30 per 100 di azoto, che corrisponde a fr. 2,27 il kilog. Vuolsi che questo ingrasso si conservi attivo dai 10 a 25 anni; però sembra che l'azione sensibile, si spieghi soprattutto nei primi due anni. Impiegasi per il solito da 15 a 40 ettolitri di polvere d'ossi per ettare di terreno.

I fosfati ritrovansi nelle ceneri di tutte le piante; non è dubbio che se non si supplissero alla terra sotto forma di ingrassi, la vegetazione annuale depaupererebbe il terreno, e che se dei materiali del suolo, le piante ne esportassero uno di preferenza, i fosfati per esempio, nonostante che se le supplissero tutti gli altri, la vegetazione addiverrebbe di più in più languente, poichè verrebbe a mancare di uno dei suoi essenziali elementi. Ora questo appunto è ciò che succede allorquando le praterie sono destinate a nutrire delle mucche: il latte contiene una gran quantità di fosfati, quali mancano per conseguenza alle deiezioni, ed una prateria del Cheshire, benchè ricevesse tutta la lettiera delle mucche, non potette ricuperare la sua primiera fertilità, che allorquando essa fu corretta con una quantità di polvere di ossi. Ma che! Senza ricorrere ad un fatto così rimarchevole, è certo che, prese in massa, le terre arabili, non ricevono giammai tutto il residuo delle raccolte che portano: una parte delle deiezioni perdesi sulle strade, viene trasportata dalle acque, o va lungi dai campi che ne hanno prodotti i materiali. Un gran numero di raccolte, non sono consumate dagli animali, ma servono alla nutrizione degli uomini, al loro vestiario, alla tintura ec. e per conseguenza niente restituiscono al suolo. Vi ha dunque,

non una deperdizione, ma un dislocamento continuo degli elementi della fertilità, e le terre coltivate cadrebbero nella sterilità se la loro ricchezza non fosse che un deposito fatto una volta per sempre, e se altresì la Provvidenza non avesse dotate le piante di una facoltà di assorbimento, maggiore o minore, secondo che la vegetazione è vigorosa o languente, e del pari se i terreni non fossero atti a cedere i succhi alle piante, soltanto in proporzione della porosità e della vigoria di queste.

Crediamo che non convenga di troppo preoccuparsi dell'addizione speciale dei fosfati, nelle terre che ne contengono già una qualche quantità. Infatti riflettasi che 100 kilogrammi di frumento, tolgono al terreno:

per il grano	kilog. 1,14	di acido fosforico
per la paglia	idem 0,44	idem
	1,58.	

Una raccolta di 20 ettolitri (1560 kilog.) ottenuta sopra un ettare di terreno, gli toglierà kilog. 24,65 di acido fosforico. Supponghiamo che il suolo attivo abbia 0^m20 di profondità, la terra pesando kilog. 1200 il metro cubo, il peso totale dell'ettare sarà 2,400,000 kilog.; e se la terra contiene $\frac{1}{1000}$ di acido fosforico, questo acido peserà 19,200 kilog. e potrà supplire a circa 122 raccolte simili a quella indicata, supponendo che il terreno non si appropri alcuna dose di questa sostanza, nè per cause atmosferiche, nè in altro modo, il che è assurdo. È inutile osservare che ancorché il suolo non contenesse che $\frac{1}{1000}$ di acido fosforico, potrebbe nonostante fornire ancora questo principio a 30 raccolte; ora riflettendo che, di fatto succede la restituzione della maggior parte dei fosfati per mezzo

degli ingrassi, si ravvisa la quasi perpetuità di questo elemento nel terreno, ancora di fronte ad una cultura molto spossante.

La cosa cambia di aspetto, se la terra è priva di fosfati, o se la debolissima dose che essa ne possedeva è stata spossata. Allora, in effetto la vegetazione spontanea deve riuscir debole, non ricevendo che il tenue contingente repartito dai vapori atmosferici. È soprattutto in queste circostanze assai rare, che verificasi un risultato straordinario dall'amministrazione della polvere di ossi. Ma non basta che il terreno manifesti l'esistenza dei fosfati con l'analisi, bisogna ancora che questi sali sieno solubili. A questo scopo occorre che sieno in contatto con dell'acqua saturata di acido carbonico, o contenente de' sali alcalini o ammoniacali. Così un terreno quarzoso, senza terriccio, potrà contenere fosfati in abbondanza senza potere che trasmettere una debole dose alle piante; l'assenza di questi dissolventi, esplica il poco effetto degli ossi sopra la maggior parte dei terreni. Possono rendersi inoltre solubili i fosfati degli ossi, mischiando alla polvere, dell'acido solforico, siccome praticasi in Inghilterra.

Si utilizzano altresì in modo analogo, le penne, i corni, gli zoccoli e gli avanzi degli animali; la notizia del valore relativo di questi ingrassi, trovasi nel prospetto posto in fine di questa settima parte.

RESIDUI DEL SEVO.

Gli avanzi che lasciano nelle caldaje i grassi degli animali che convertonsi in sevo, formano un'ingrasso rimarcabile, e per la quantità che ottiensene e per la sua ricchezza di materie azotate. Bisogna prima di servirsene, spezzare e polverizzare queste materie che

sono molto dure, e medesimamente farle immollare nell'acqua. Siccome pongonsi in commercio, esse contengono circa 11,50 per cento di azoto.

PANNI LANI.

A. *Lavature.*

Si adoprano pure con vantaggio, le acque di lavatura che provengono dal confezionamento delle lane. Fassi scolare l'acqua dei lavatoi sopra della terra porosa, o nelle fosse ripiene di paglia e pattumi che se ne imbevono. Sebbene questo ingrasso, allorchè provenga da acqua molto saturata delle sostanze di che spogliansi le lane nelle lavature riesca molto efficace; pure non può sottoporsi ad indicazioni analitiche stabili, essendo esso variabile in ragione della maggiore o minor quantità di acqua nella quale queste sostanze trovansi disciolte.

B. *Cimature e stracci.*

Le spazzature provenienti dagli stracci dei panni lani e dalle cimature che ottengonsi nella fabbricazione dei medesimi, formano, specialmente nei paesi soggetti ad un clima rigido, un articolo di risorsa molto rimarcabile per uso di ingrasso; 100 kilogrammi di queste materie contengono al loro stato normale 17,98 di azoto. Siccome 1 kilogrammo di azoto rappresenta 250 kilogrammi di concio di stalla, così 17,98 kilog. di azoto, rappresenteranno 4495 kilog. del detto concio; ossia 100 kilog. di cenci lani, equivarranno relativamente all'azoto contenuto, a 4495 kilog. di concio di stalla.

Un coltivatore presso Parigi, consuma per concimare un ettare di terreno, 3000 kilogrammi di cenci lani, quindi per due anni concima con sugo di stalla, ritornando consecutivamente ai soliti cenci lani; questo giudizioso sistema le dà il tempo di provvedere con economia gli stracci di lana occorrenti, che in media paga franchi 6 i 100 kilogrammi. Quindi un kilogrammo di azoto viene a costare franchi 0,33 circa. L'effetto dei cenci lani per ingrasso, si manifesta anche al di là dei tre anni con sufficiente energia, e rimane attivo anche per sette a otto anni, nonostante che annualmente vada minorando. I cenci lani devono essere triturati più che è possibile, acciò possino essere sparsi facilmente, ed egualmente distribuiti. Il tritramento a mano, non è senza inconvenienti, comechè essendo stati questi stracci, spesso appresso persone miserabili, possono facilmente propagare delle malattie. Bisognerà dunque scottarli con acqua bollente, o disinfettarli col vapore di zolfo prima di eseguirne il tritramento. Quando si faccia uso in grande di questi stracci, sarà utile possedere una macchina per suddividerli. La gramola per la triturazione della paglia non può servire a quest'uso. Gli stracci di lana contengono spesso dell'umidità, quale, qualche volta, senza apparire sensibilmente, ascende a 12 o 15 per cento.

§. III. MATERIE EScrementizie.

I corpi degli animali non contribuiscono che una volta all'accrescimento degli ingrassi, mentre che i loro escrementi offrono giornalmente dei ricchi materiali all'alimentazione vegetale. Si utilizzano ordinariamente le materie fecali e le orine, unite con le lettiere, ma impiegansi altresì separatamente in molte

culture dei terreni prossimi alle città popolate. Bisogna dunque intraprenderne uno studio particolarizzato.

ORINE.

L'orina è un liquido molto composto, formato di più acidi, di diversi sali, di potassa, di soda e d'ammoniaco, d'urea e di certe materie grasse. L'orina ha delle proprietà che variano secondo la specie degli animali, ma essa contiene sempre una forte proporzione di azoto.

Le differenti orine analizzate, contengono per 100

	Leone	Uomo	Cavallo	Vacca
Acqua.	84,600	93,300	94,000	65,000
Materie organiche.	13,752	4,856	0,700	5,000
Materie saline . .	1,648	1,844	5,300	30,000.

Ma la quantità di acqua è variabilissima, secondo il genere di alimentazione degli animali. Quindi non puossi stabilire niente di certo sulla proporzione assoluta degli elementi delle orine.

Il residuo di un volume dato di orine, perfettamente secco, ha prodotto in azoto le seguenti quantità:

Estratto di orina umana da .	17,556 a 23,108	per 100
Idem di cavallo	12,500	— » »
Idem di vacca	2,940 a 3,800	» » .

Vedesi dal detto di sopra, che le orine degli erbivori e principalmente delle vacche, sono molto ricche in materie saline.

L'estratto dell'orina seccata a bagno maria, ritiene ancora 25 a 26 per 100 di acqua; bisogna dunque

seccare a gradi 150 a bagno di olio, e medesimamente nel vuoto, per quindi analizzare questo estratto.

ESCREMENTI IN GENERALE.

Prendendo la media aritmetica delle cifre risultanti da diverse osservazioni, per esprimere i rapporti delle urine e degli escrementi solidi (fecce), rileviamo, che l'assieme essendo rappresentato da 100, l'uomo ne evaqua 7,20 sotto forma di fecce, 42,00 sotto forma di urine, e per conseguenza l'avanzo 50,80 se ne va consumato dalla traspirazione insensibile e dalla respirazione. Che il peso medio degli alimenti consumati giornalmente da un'uomo, è di kilog. 2,382, lo che produce in media kilog. 0,171 di fecce, e kilog. 1 di orina. Ed il risultato di azoto in un'anno, fornito dai detti escrementi medii di un'uomo, è di kilog. 3,61.

Siccome 100 kilogrammi di grano, disseccato allo stato normale atmosferico e 200 kilog. di paglia assorbano, kilog. 3,549 di azoto, così gli escrementi di un'uomo forniscono annualmente alla riproduzione circa 102 kilog. di frumento. Altri sperimentatori ottennero modernamente risultati alquanto diversi, che per brevità tralasciamo di riportare, poichè di poco differiscono dai precedenti.

Peraltro stando a tali conseguenze, bisognerebbe convenire che l'uomo fosse un cattivo produttore di ingrassi; una gran parte dell'azoto contenuto nelle sostanze che consuma, non passerebbe negli escrementi, lo che sarebbe contrario ai risultati che forniscono gli altri animali; quindi riuscirebbero importantissime delle nuove esperienze tutte speciali, praticate dosando espressamente gli alimenti e tenendo conto dei risultati comparativi ottenuti da diversi separati individui.

I carcerati potrebbero ben servire a tali importanti investigazioni.

Un cavallo consuma per giorno

	k.		k.
Fieno . .	7,50	dà in azoto . .	0,097
Avena . .	2,27	idem . .	0,042
Acqua . .	16,00	idem . .	» »
	25,77		0,139.

I suoi escrementi rendono

Orina . .	1,33	idem . .	0,038
Fecce . .	14,25	idem . .	0,078
	15,58		0,116.

Differenza in azoto, kilog. 0,023.

Dunque il cavallo restituisce l'83 per 100 dell'azoto che ha assorbito con gli alimenti.

Una vacca consuma per giorno

	k.		k.
Patate	15,00	danno in azoto . .	0,050
Guajme del fieno	7,50	dà in azoto . .	0,152
Acqua	60,00	idem . .	» »
	82,50		0,202.

I suoi escrementi rendono

	k.		k.
Orina . .	8,200	idem . .	0,037
Fecce . .	24,413	idem . .	0,092
Latte . .	8,539	idem . .	0,046
	31,152		0,175.

Differenza in azoto, kilog. 0,027.

Dunque la vacca restituisce l'86 per 100 dell' azoto che ha assorbito con gli alimenti.

Una tortora consuma in un giorno

Miglio; grammi 15,330 dà in azoto 0,434.

I suoi escrementi rendono

Fecce 7,460 idem 0,278.

Differenza in azoto, kilog. 0,156.

Dunque la tortora restituisce il 64 per cento, dell' azoto che ha assorbito con gli alimenti, cioè molto meno degli erbivori.

In quanto alla preparazione degli ingrassi umani, si commendò lungo tempo, sotto il nome di urato, il miscuglio per parti eguali, di gesso polverizzato e di orina. Riducevasi in polvere questo miscuglio solidificato: 100 kilog. di gesso, mischiati a 100 kilog. d'orina, non contenevano che 0,36 per 100 di azoto; cioè una dose minore a quella del concio di stalla, peso per peso, cosicchè a ragione, questi urati sono andati in discredito.

Il miglior procedimento per conservare alle orine tutto il loro valore, sarebbe quello dell' evaporazione, e della loro riduzione in estratto; ma questo costoso sistema non reggerebbe al confronto con molti altri concimi; 100 kilog. di estratto di orina, contengono circa 17 kilog. di azoto; l' azoto costerebbe circa franchi 1,65 il kilogrammo.

Essendo stato impiegato 21666 kilog. di orina di cavallo sopra un' ettare di prateria, fu ottenuta una raccolta di 2240 kilog. di fieno di più della raccolta prodotta da un' ettare di terreno non concimato, pro-

ducente un valore di franchi 274,64 ; così l'orina del cavallo, in 100 kilog. producenti kilog. 12,50 di azoto, avrebbe dato un'equivalente di franchi 1,26.

Impiegansi gli escrementi umani solidi, nello stato naturale per la cultura della canapa presso Grenoble ; presso Nizza, per ingrassare gli ulivi ed i campi ; presso Lione, si sciolgono nell'acqua e se ne innaffia i campi, sopra tutto l'erba medica ; presso Firenze si estraggono dai bottini a tenuta insieme alle orine, e si adoprano o nello stato naturale o allungati con l'acqua, specialmente per ogni genere di prodotti ortivi ; alla China, impastansi con l'argilla, ed allorchè il composto è seccato riducesi in polvere ; altrove si stratificano con la terra per disseccarli e renderli suscettibili di essere sparsi sui campi ; presso Parigi si convertono in polveretta. Per fare questa polveretta, costruisconsi dei recipienti, in pietra o in argilla, poco profondi ; dispongonsi a piani in modo che possano scolare gli uni negli altri. Il prodotto dei bottini essendo deposto nei recipienti superiori, fassi scolare la parte liquida in quelli che sono immediatamente inferiori, appena le materie solide sono decantate ; operasi nel modo stesso per i secondi recipienti, il di cui liquido si versa più tardi nei terzi, e così di seguito. Le ultime acque perdonsi nelle chiaviche. Con questo processo, si finisce con avere soltanto nei recipienti, delle materie pastose, che estraggonsi con delle cucchiaje, per collocarle sopra un terreno a pendio, ove a misura che esse si seccano, rivoltansi con la pala, fino ad avere ottenuta la loro total suddivisione.

Un ettolitro pesante 67 kilog. dette kilog. 4,59 di solfato di ammoniaco. Questa polveretta, completamente disseccata, ha dato 2,67 per 100 di azoto ; nel suo stato naturale di dessiccazione all'atmosfera non

umida, contiene molta acqua, circa la metà, ed allora 100 kilog. danno 1,56 di azoto; costa nelle vicinanze di Parigi franchi 7,15 i 100 kilog.; quindi il suo azoto corrisponde a circa franchi 4,50 il kilogrammo. Essa dà una grande attività alla vegetazione, ma i suoi effetti sono immediati, ed il suolo rimane prontamente spossato. Si è creduto verificare che qualche volta il suo effetto non si prolunga fino all'epoca della fruttificazione dei cereali. Vuolsi che essa comunichi agli erbaggi un gusto che riesce disagiata anche agli animali. Si spandono per consueto 1750 kilog. di questa polveretta per concimare un'ettare di terreno.

Parleremo più lungi dell'ingrasso Fiammingo che è un miscuglio di escrementi liquidi e solidi.

ESCREMENTI DISINFETTATI.

Sotto le differenti forme già indicate, gli escrementi, o sono difficili ad impiegarsi, o perdono presto i principii fertilizzanti, e comunicano alle piante un pessimo odore. Conosconsi le proprietà del carbone per assorbire i gaz ammoniacali, come pure sono noti gli effetti del nero animale. Mischiando la materia fecale con una sufficiente quantità di carbone, avrassi un'ingrasso possente ed inodore. Ma questo sistema non potrebbe adottarsi con convenienza a cagione dell'alto prezzo del carbone. M. Salmon, immaginò un mezzo più economico; eccolo: prendesi una terra calcarea caricata di terriccio; calcinasi a vaso chiuso, ed ottiensì così un miscuglio di carbonato di calce e di carbone, il tutto triturato, ben commisto, poroso ed assorbente. Gettato nei bottini e mescolato, si impadronisce di tutti i gaz volatili, fa disparire il cattivo odore, e fornisce un ingrasso contenente tutti i prin-

cipii degli escrementi, quali non cede che con lentezza, procacciando così un'effetto di maggior durata relativamente alla vegetazione. Questo composto contiene nello stato normale, in 100 parti, 60 di materie organiche, materie fecali, sangue, carne muscolare ec., e 40 di polvere disinfettante. Analizzato, conteneva 0,42 di acqua, ed offerse allo stato naturale 1,24 per 100 di azoto; allo stato secco 2,96.

ESCREMENTI DELLE BESTIE LANUTE. -

Gli escrementi solidi delle pecore per il loro poco volume presto si prosciugano e rimangono suddivisi in modo da potere essere posti in opera senza altra preparazione; per consuetudine in commercio, si misurano appunto come praticasi per i cereali. Allo stato normale contengono in 100 kilogrammi 1,11 di azoto; allo stato secco, 2,99. Nelle grandi stalle da pecore, si spazza ogni mattina il suolo, si pongono i pattumi ammonticchiati, e vendonsi con la misura, da franchi 1,45 a 2,85 i 100 kilogrammi; lo che vuol dire che vien pagato da franchi 1,50 a 2,60 il kilogrammo di azoto.

Ma la maniera più usitata di servirsi degli escrementi e delle orine di questi animali è lo stabbio; consiste nel riunire il gregge perdurante il maggior calore del giorno, e nella notte (intervalli in cui le pecore cessano di mangiare) sopra uno spazio di terreno destinato alla cultura, recingendolo con chiuso di reti. Lo stabbio offre diversi vantaggi notabili: dispensa dall'impiego della lettiera; non lascia perdere alcuna parte delle escrezioni, e ne fissa una gran quantità sul terreno, prima che la fermentazione le faccia volatilizzare in parte; infine economizza i tra-

sporti, ponendo così in rilievo la convenienza dello stabbio in special modo per le terre di accesso difficile. Nelle terre arabili, lo stabbio deve aver luogo dopo un lavoro, ed esser seguito da un'altro lavoro poco profondo. Si adotta ancora utilmente per rianimare le praterie estenuate. Allorché il terreno è molle, lo stabbio non deve praticarsi, perchè il suolo compresso dai piedi degli animali, ammortizza facilmente le sementi. Calcolansi le dimensioni del chiuso a ragione di un metro quadrato per montone, e questa regola deve modificarsi in ragione della statura degli animali. Se si facesse il chiuso più ampio non si perverrebbe a concimare un maggiore spazio di suolo, perchè le pecore si riuniscono e si serrano le une contro le altre. Considerasi una forte concimazione, quella proveniente da una nottata di stabbio, ed allorché vuolsi una concimazione debole, si costuma di mutar posto ai chiusi alla metà della notte. Uno stabbio di 100 montoni per una notte, equivale a kilog. 0,56 di azoto, o a 140 kilogrammi di sugo di stalla, lo che corrisponde a 14,000 kilogrammi per ettare. Vedesi che è una concimazione molto leggiera, ed il suo grande effetto, non spiegasi che riflettendo alla sua rapidità di azione, che rimane circoscritta dentro il corso dell'annata, per cui ad ogni raccolta è necessario rinnovare ingrasso.

GUANO.

È un'ingrasso il di cui uso non segna lunga data. M. De Kumboldt cominciava a parlarne al principiare del secolo attuale; e di già i coltivatori francesi ed inglesi hanno esauriti molti depositi di guano, di cui trovansi asperse varie isolette e costiere selvagge del

mare del Sud, del Perù, del Chili, del continente Africano ec.; in questi paesi, gli indigeni estraggono da lungo tempo degli strati di materie, che sembrano essere gli escrementi di una moltitudine di uccelli, soprattutto delle *ardee* e dei *fenicopteri* che vi si riuniscono la notte, e i di cui escrementi sono identici al prodotto di questi enormi ammassi, che hanno qualche volta fino a 20 metri di altezza. Supponendo la superficie di queste isolette ricoperta interamente di tali uccelli, il calcolo non darebbe in tre secoli che un tenue strato di tali escrementi; quindi l'immaginazione si confonde riflettendo alla potenza degli strati esistenti. Comprendesi che l'utilizzazione di questo ingrasso forma quasi una esclusiva proprietà di quelle nazioni che sono fornite di una marina. Pure, dandone qualche notizia, avvertiremo che le qualità chimiche di questi escrementi, variano grandemente da un luogo ad un'altro, per cui occorre analizzare separatamente qualità per qualità.

Il guano disseccato del Perù, fu trovato contenere 14 per 100 di azoto, e costava franchi 20,79 i 100 kilog. al porto di Rouen; dunque il suo azoto equivaleva a franchi 1,48 il kilogrammo.

COLOMBINA.

Gli escrementi dei piccioni mescolati agli avanzi delle penne e dei mangimi, di cui è coperto il terreno delle colombaje, formano la colombina; allo stato normale contiene 9,60 per cento di acqua; ed in 100 parti se ne ottengono 8,30 di azoto; 100 parti allo stato secco contengono 9,02 di azoto. Da 600 a 700 piccioni, producono ogni anno, circa 1200 kilog. di colombina; che si compensa con un valore di franchi 100; da questa

resultano kilogrammi 9,96 di azoto, quale corrisponde per conseguenza a circa 1 franco il kilogrammo.

Rapporto agli escrementi del pollame, mancano le esperienze chimiche. Peraltro nell'opinione dei coltivatori, tengono il secondo posto in confronto della colombina. Questi ingrassi sono molto ricercati per far progredire rapidamente i maglioli delle viti, e per alcuni prodotti ortivi. Si lasciano spesso per tutto l'anno gli escrementi nelle colombaje e nei pollai. Questo sistema produce vari inconvenienti dannosi ai volatili ed agli stessi ingrassi, perchè la fermentazione provocata dall'ammonticchiamento, produce una gran deperizione di gaz ammoniacali ed ingenera una folla di insetti infesti ai volatili. Perciò conviene far pulire spesso le colombaje ed i pollai, deporre il fimo in luogo asciutto, mischiandolo con terra calcarea calcinata, o con del solfato di ferro. Quando vuolsi impiegare questo ingrasso, per le culture annue si polverizza col correggiato, e si spande in una bella giornata, nella porzione di 2,500 kilogrammi per ettare.

ALTRI ESCREMENTI.

Escrementi di pesci. — Allorchè pongonsi a secco, stagni e laghetti, già molto popolati di pesce, trovansi al fondo uno strato di escrementi che, furono sperimentati utili siccome ingrasso, specialmente per l'erba medica ed altre piante analoghe.

Escrementi di pipistrelli. — Si incontrano in certe cavità sotterranee degli strati abbondanti di tali escrementi; nei sotterranei del castello di Vigevano in Piemonte (ad esempio) trovavansi alcuni anni indietro degli strati abbondanti di questi escrementi, che sono considerati come un'ottimo ingrasso.

Escrementi ed avanzi di filugelli. — Le lettiera dei filugelli, impiegansi come cibo alle pecore dopo averle seccate; ma gli escrementi, i bachi morti ed ogn' altro avanzo di quest'allevamento, può utilizzarsi per ingrasso. Analizzata la lettiera della quinta e della sesta età di questi insetti, ridotta prima allo stato secco, ha dato; la prima 3,48 per 100 di azoto: la seconda 3,71.

§. IV. SOSTANZE VEGETALI.

Le sostanze vegetali benchè molto ricche in carbonio, racchiudono ancora una quantità rimarcabile di azoto; e queste loro qualità, spiegano i buoni risultati che ottengono dagli ingrassi verdi, dalle raccolte sovesciate, e da tutte quelle pratiche, che è bene richiamare brevemente all'attenzione del coltivatore.

Trasportansi i vegetabili dal luogo ove sono cresciuti sul luogo che vuol migliorarsi; oppure si fanno crescere sul luogo stesso ove vuolsi praticare il miglioramento, ed allorchè sono fioriti si sovesciano; oppure sia allo stato secco, sia allo stato umido, sottomettonsi alla fermentazione prima di sotterrarli. Procederemo ad enumerare questi differenti processi.

VEGETABILI TRASPORTATI PER ESSERE SOTTEERRATI.

Le spese di questo genere di ingrassi, consistono nel valore dei vegetabili, presi sul posto, in quelle di trasporto ed in quelle di sotterramento. La proporzione fra la spesa ed il vantaggio prodotto da tali ingrassi deve decidere dell'utilità dell'operazione.

Quando si trasportano degli avanzi secchi di vege-

tabili, come foglie raccolte nelle foreste, scorze che hanno servito alla concia ec., non si impiegano generalmente che dopo averle fatte fermentare; ma sovente si sotterrano verdi le felci ed i rovai che crescono abbondanti in certe località. Le felci contengono molta potassa e possono riuscire vantaggiose alle terre che ne mancano; i rovai e le altre vegetazioni di macchia, seccate e battute, lasciano le foglie, quali contengono circa 1,85 per 100 di azoto; i fusti e le parti legnose possono bruciarsi e produrre delle ceneri utilissime a talune terre.

Giovani getti dei pini. — Per utilizzare i giovani getti dei pini specialmente marittimi, devesi, secondo Kéramel praticare il seguente processo. Si facciano seccare i getti dei pini, o che sieno nati spontaneamente nelle pinete o che sieno il risultato di una sementa, e quindi battendoli separarsi le foglie dai fusti. Il legname si bruci e le ceneri si mescolino con della terra. Questa terra e cenere si disponga in uno strato alto circa 15 centimetri. Quindi si ponga un letto di 25 centimetri di foglie di pino, e su questo si sparga per ogni metro quadrato un mezzo kilogrammo di calce viva in polvere. Si rinnovi quindi lo strato della terra, poi quello delle foglie ec.: proseguendo fino all'altezza di 2 metri. Questa massa si innaffi di tempo in tempo; appena scorsi sei mesi, il tutto è convertito in un terriccio fertilizzante. Vuolsi che 1000 kilogrammi di questo ingrasso sieno sufficienti per concimare un ettare di terreno. Vedesi che l'utilità di questo ed altri consimili processi non può sperimentarsi che in certe date località, come sarebbero le pianure marittime ove non sono che le pinete dei tomboli ed i terreni da dissodare. Se in una di queste località pottrassi avere la calce viva con economia di spesa, non

rimarrà che l'impiego di un poca di mano d'opera per provvedere un'ingrasso che in qualunque altro modo non vi sarebbe stata la convenienza di possedere.

Bossoli, Mortelle, Gricchie, Rovai ec. — Le pasture ed i terreni tenuti per più anni a riposo, si cuoprono qualche volta spontaneamente di alcuna delle indicate piante, e non è raro di vederle rimanere per lungo tempo inutili, anzi importuno ingombro del suolo. Queste piante, raccolte, e poste a strati fra il sugo di lettiera, possono servire utilmente ad ingrossare la massa dell'ingrasso disponibile, oppure, se esse hanno dei fusti legnosi, possono ugualmente colle loro ceneri fornire degli elementi vantaggiosissimi agli ingrassi. Possiedono tali piante allo stato verde da 1 a 2 per 100 di azoto, e contengono acqua per più della metà del loro peso.

Canne — (*arundo phragmites*). Il suo impiego allo stato fresco e secco è così considerabile, in specie nelle vicinanze dei terreni paludosi, che merita questa pianta, speciali osservazioni, anche sotto il punto di vista dell'ingrasso che può fornire. La canna tagliata al momento della fioritura, e seccata sul posto, tale quale si pone in commercio, contiene ancora da 0,18 a 0,22 di acqua, secondo il grado di dessiccazione. Seccata completamente, e ridotta in cenere produce $\frac{1}{10}$ del peso primitivo. Allo stato normale, contiene 0,75 per 100 di azoto, quasi tre volte di quanto ne contiene la paglia del grano, ed allo stato secco contiene 1,07. Perchè questo ingrasso possa convenire, bisogna che portato sul posto, il suo prezzo stia a quello del concio di stalla, come l'azoto dell'uno a quello dell'altro, cioè come 267 stà a 400.

Sarmenti. — Sono stati ottenuti dei buoni effetti dal sotterramento dei sarmenti delle viti, nel loro stato

verde, al piede delle piante. Circa l'impiego delle parti lignose come ingrasso, sappiamo che la segatura di acacia in stato secco corrisponde al sugo di stalla come cinque ad uno circa, cioè occorrono 500 kilog. di segatura per equivalere a 100 di sugo. Dunque perchè convenga il concio di sarmenti, bisogna che costì a peso uguale, presso che il quinto di quello di stalla.

Alge. — Impiegasi in grande abbondanza sulle coste marittime per l'ingrasso delle terre, un miscuglio delle differenti piante della famiglia delle alghe, che riuniscono, o quando naturalmente si staccano dal fondo del mare agitato, o quando se ne ottiene una raccolta regolare, svelleddole con grandi rastrelli dalle piagge ricoperte dal flutto marino, ed in coerenza dei regolamenti che in molti paesi sussistono a questo riguardo. Queste piante trasportano seco loro un gran numero di conchigliacci, di coralline ec.; sono ricche in sali di soda e di potassa che rendono maggiori le loro virtù fecondanti. Impiegansi allo stato fresco, o dopo che esse sono rimaste ammonticchiate e che hanno subito un principio di putrefazione, o pure, dopo bruciate almeno in parte. Non si è d'accordo rapporto agli effetti di quest'ingrasso nei diversi stati accennati. Credesi da taluni nocivo se non ha provato alcuni giorni le influenze dell'atmosfera, e qualche ondata di pioggia che lo spogli del sale eccedente, senza di che reputasi che potrebbe alterare i germi delle gramignacee. I varechi, ossia le alghe accumulate alla spiaggia dal succedersi delle ondate, sono stati sperimentati molto favorevoli alla cultura delle patate. Quest'ingrasso ha il vantaggio di non lasciar propagare le piante nocive. I differenti fuchi, semplicemente sgrondati appena estratti dall'acqua, contengono 0,75 d'acqua; asciugati

all'aria, ne contengono ancora 0,40. La loro ricchezza in azoto, varia in questo stato da 1,38 per 100 (*fucus saccharinus*), a 0,86 (*fucus digitatus*); non è stata analizzata la *zostera*, la più comune delle piante raccolte sulle rive del mediterraneo. Completamente disseccati i primi fuchi indicati, contengono 2,29 d'azoto per 100 i secondi 1,41. In questo stato, questi ultimi, hanno peso per peso, un valore triplo di quello del concio di stalla allo stato normale. Queste sostanze bruciate, contengono 0,40 per 100 di azoto. Dunque la combustione, da un lato le fa perdere una gran parte di azoto; dall'altro ravvicina le materie solide e diminuisce le spese di trasporto.

Foraggi. — Da taluno è stata promossa la questione, se in certe tali circostanze poteva darsi caso che il basso prezzo dei foraggi, permettesse di impiegare questi come ingrassi piuttosto che come cibo degli animali. Per risolvere questo problema basta sapere che la lupinella nel suo stato abituale di dessiccazione, contiene 1,75 per 100 di azoto; l'erba medica ne contiene 1,38; il trifoglio ne contiene 1,54. Così il prezzo dell'azoto essendo di franchi 1,66; rileveremo

che 100 k. di lupinella impiegata per ingrasso,	
costerebbero da franchi . . . »	1,90
» » di erba medica »	2,29
» » di trifoglio »	2,56

essendo i fieni al disotto di questi prezzi, potrebbe riuscire vantaggioso di destinare i foraggi direttamente a servire d'ingrasso. Ma in un paese ove i foraggi fossero a vil prezzo, gli ingrassi non manterrebbero un prezzo elevato, cosicchè sembra che sarà ben difficile che possino verificarsi le premesse poste dalla questione.

INGRASSI VERDI COLTIVATI SUL POSTO.

Praterie. — Le spese che occasionano gli ingrassi verdi coltivati, sono quelle della cultura, della semenza, del sovescio, e la perdita del frutto della terra perdurante la loro vegetazione. Il rapporto della somma di queste spese, al valor proprio dell'ingrasso, determina l'opportunità economica del loro uso.

Benchè le praterie permanenti, non sieno state seminate e conservate allo scopo di formarne un'ingrasso, esse rientrano nonostante, per molti rapporti nel soggetto che ci occupa. Succede ancora sovente che la natura del suolo non permette di conservare lungo tempo una prateria in buono stato, e che bisogna dissodarla di tempo in tempo, per rimetterla più tardi alla stessa cultura. Ciò succede principalmente nelle terre più favorevoli alla vegetazione delle leguminose, che a quella delle gramignacee perenni.

Da un ettare di prateria, produttore 4000 kilogrammi di fieno in un'anno, considerato al suo stato medio di dessiccazione, avremo kilogrammi 5,40 di azoto, ritenendo che il fieno possenga in media 1,35 per 100 di azoto. Però questo fieno non deve considerarsi utile in rapporto dell'azoto che contiene, ma in relazione al concime di lettiera che potrà produrre; approssimativamente, il peso del concime è eguale al doppio del peso, sì dell'alimento consumato dal bestiame vaccino, che della paglia o strame disposto per lettiera. Quindi otterrannosi 800 kilog. di concime di stalla, rappresentato nel suo stato normale da kilog. 32,40 di azoto; cioè mediante l'intervento del bestiame e della lettiera, si avrà circa 6 volte l'azoto contenuto nel fieno raccolto sopra un ettare

di terreno. Riflettendo a ciò che è stato indicato, è facile dedurre di quanta utilità possa esser cagione presso di noi la abbondante cultura dei foraggi, e la moltiplicazione dei bestiami, specialmente avendo presente la condizione generale delle nostre terre da cultura, che presto rimangono spossate, quando che non vengano efficacemente soccorse con ripetute concimazioni. È necessario osservare altresì, che il terreno che è stato lungo tempo tenuto a prateria, conserva una gran superiorità sulle terre della medesima qualità che non hanno servito a questa cultura, a causa della quantità di carbonio che le prime ritengono, che oltre a rendere il suolo più sciolto, lo riduce più poroso, più leggiero, più igroscopico e più adattato ad una vigorosa vegetazione.

Lupini. — L'uso del lupino come ingrasso verde rimonta all' antichità. Plinio racconta che i Romani lo seminavano in settembre per sovesciarlo con l' aratro nel maggio seguente, o per sotterrarlo al piede delle vigne e degli alberi.

Nei paesi ove il maggese adottasi, e dove non deve temersi un freddo di 14 gradi al quale il lupino non resiste; l' epoca migliore per seminarlo è l' autunno; esso acquista tutta la sua statura al mese di giugno, per essere allora sovesciato, e la sua decomposizione trovasi avanzata al momento della sementa del grano. Credesi da alcuni che la prosperità di questa pianta è limitata ai paesi ove puossi coltivare la vite. Tanto sul monte che nel piano, dove mancano i corredi per produrre ingrassi, e le terre sono sciolte, il lupino può supplire il mezzo di effettuare utilmente la sementa dei cereali ogni cinque, ogni dieci anni, secondo il grado di sterilità del suolo, poichè esso vegeta facilmente anche sulle terre che riuscirebbero

inclementi a molte altre piante destinate al sovescio. Seminasi molto fitto, da 2 ettolitri a $2\frac{1}{2}$ per ettare, sopra un lavoro alla spedita, si ricopre con l' erse o con un nuovo passo di aratro. Quando il lupino ha il suo terzo fiore, fassi passare un cilindro spianatore che abbatte la pianta, e si pratica un lavoro assai profondo per sotterrarlo.

Questa pianta riesce male nei terreni calcarei, e preferisce gli ocracei; è assai bizzarra nelle sue esigenze relative al terreno, perchè vegeta bene in certe situazioni, ed in terre che appariscono spossate, mentre sembra mancare di vigore, in altre che manifestano della fertilità per la buona vegetazione delle piante di altra natura.

Seccato il lupino all' aria, ha dato 1,65 per 100 di azoto, e seccato a 100 gradi nel vuoto ha prodotto 1,87.

Il seme dei lupini, analizzato allo stato normale ha prodotto 3,49 per 100 di azoto; allo stato completamente secco, 4,35.

I semi del lupino bolliti nell' acqua o scottati in forno, servono ancora per ingrasso alla produzione del frumento, sui terreni già spossati da antecedenti raccolte del medesimo cereale; servono inoltre molto bene alla concimazione degli ulivi, allorchè economicamente parlando, se ne può trar partito con convenienza. La pianta fresca è ricusata dagli animali, ma le pecore mangiano avidamente i semi dopo che sono stati purgati dall' amaro, con lunga immersione nell' acqua.

Fave. — Considerasi l' erba della fava in fiore sovesciata, come un mezzo ingrasso. Le fave dette comuni o mezzolane si seminano nelle terre grosse, dopo vangato il terreno, e comunemente si solca in seguito con l' aratro, ed il seme gettasi nei rialti fra solco e solco

insieme con l'ingrasso. La terra ove ha vegetato la fava, anzichè rimanere sfruttata, resta in stato di fertilità, ed atta ad offrire di seguito un'abbondante raccolta di grano. Le fave grosse, si seminano inoltre abbondantemente in primavera per servirsi del suo frutto in erba per uso di cibo, e dopo la raccolta rimane ugualmente il terreno in ottime condizioni di fertilità.

Vecce e cicerchie. — Si seminano sui terreni vangati, tanto per servirsene come foraggio verde, quanto per la raccolta del loro seme. Il primo sistema arreca più utile netto, che il secondo, ma ambedue contribuiscono a lasciare il terreno vantaggiosamente preparato per la sementa del grano.

Spergula. — Per i terreni sabbionosi e freschi, per quanto poco fertili, questa pianta presentasi vantaggiosamente, per servirsene come sovescio o come foraggio verde per cibo agli animali. Quando si semina la spergula per sovescio, si spargono 60 kilogrammi di seme per ettare sopra un lavoro con l'aratro.

Grano saraceno. — Vorrebbero alcuni, che fosse adottata la sementa del grano saraceno sui maggese, per sovesciarlo all'epoca della sua fioritura. Occorre circa un ettolitro di seme per ettare, perchè le piante rieschino sufficientemente folte. La paglia del saraceno contiene 0,54 d'azoto per 100 allo stato secco, e 0,48 dopo la dessiccazione all'aria naturale.

Madia sativa. — La facilità del germogliamento e della vegetazione di questa pianta, attirò non ha molto l'attenzione dei coltivatori riguardo alla sua utilità. Essa cresce rapidamente sopra ogni sorte di terreni, e sembra possa riuscire vantaggiosa sotterrandola come ingrasso. Recisa e seccata all'aria, contiene 0,53 per cento di azoto, mentre allo stato secco, ne contiene

0,66. Credesi che in riguardo delle trasudazioni resinose che la ricoprono, sia conveniente di farle subire una macerazione avanti di sotterrarla come ingrasso.

Rape. — La rapa è frequentemente adoprata ad uso di ingrasso specialmente nei terreni sciolti. Ecco il rapporto di alcune combinazioni di questa con altre culture. Dopo una raccolta di piselli si seminano le rape sopra un lavoro all' aratro; si sovesciano con un altro lavoro, avanti il freddo, ed in tal modo profitta alla raccolta del grano marzuolo che la segue. Dopo le patate coltivate in primavera, si seminano le rape, per sovesciarle in autunno a profitto della segale susseguente. Si seminano le rape alla metà di ottobre, quindi alla fine di marzo si concima, e si sovesciano al tempo stesso le rape, per dar luogo alla cultura dei piselli. Dopo questi, seminansi di nuovo le rape avanti la metà di agosto, e si sovesciano in ottobre per dar luogo alla sementa del grano. Si seminano pure le rape mischiate alle vecce alla fine di giugno, sui trifogli che vogliansi dissodare, per sovesciarle a settembre, e seminare dipoi il grano in ottobre. Questa pianta ha il vantaggio di non esigere molta spesa per l'acquisto del seme; bastano da 10 a 12 kilog. di seme per ettare.

Canapa. — Vuolsi da taluno che la canapa sia una delle piante che molto migliorano il terreno. Forse la crescente fertilità dei canapieri deriva in gran parte dagli avanzi delle foglie che rimangono sul suolo. In alcuni luoghi si coltiva la canapa nei terreni che posseggono un secondo grado di fertilità, e si alterna questa cultura con quella della segale; impiegansi ettolitri 3,25 di seme per un ettare di terreno. Il fusto della canapa completamente secco contiene 1,74 per cento di azoto.

Avanzi diversi della vegetazione. — Si comprende che tutti gli avanzi delle piante, le foglie delle barbe bietole, delle carote, delle patate, possono essere considerati come ingrassi verdi; è lo stesso delle stoppie dei cereali; e ben presto ci avvediamo se la paglia è stata segata a mezz'uomo o a fiore di terra; in questo secondo caso, il terreno rimane impoverito molto più che nel primo, ed è necessario ripararvi con aumentare l'ingrasso. Le frasche prodotte dalla cultura delle patate, a parità di peso, danno meno azoto delle foglie delle barbe bietole, e più di quello che ottiensì dalla paglia del grano. Questi avanzi di piante provenienti da un'ettare di terreno, producono sovesciati, una fertilità equivalente ad un decimo, poco più poco meno, di quella del sugo di stalla che occorre per concimare lo stesso ettare.

Le foglie che cadono dagli alberi, arricchiscono altresì il suolo nelle foreste, e ben volentieri gli agricoltori industriosi si sottopongono alle fatiche dei trasporti onde procurarsi un'ottimo ingrasso. Quelle di quercia danno per esempio allo stato normale, in autunno 1,175 per 100 di azoto, ed allo stato secco 1,565; però bisogna farle fermentare prima di servirsene per distruggere il tannino che contengono. Finalmente le praterie artificiali hanno una molto maggiore importanza, e costituiscono per mezzo delle loro stoppie e delle loro radici uno dei più usati e potenti ingrassi verdi. Un'ettare di erba medica dissodato sotto l'osservazione del conte De Gasparin, e di cui furono raccolti tutti gli avanzi e le radici per assicurarsi della loro quantità, dette un peso di 37021 kilog. a lo stato normale, contenente 0,80 per 100 di azoto; e per conseguenza circa 296 kilog. di azoto equivalente a 74,400 kilog. di concio di stalla. Ancora supponendo in una

situazione meno ferace di quella sperimentata dal conte De Gasparin, una raccolta media, equivalente alla metà di quella surriferita, si avrebbe nonostante una quantità di azoto sempre superiore a quella contenuta nel concio di stalla necessario alla concimazione dello stesso ettare di terreno.

Boussingault raccolse sopra un'ettare 2000 kilog. di radici forti, allo stato normale, o sivero 1347 kilog. allo stato secco, contenenti 27,84 di azoto e rappresentanti 6961 kilogrammi di concio di stalla. Questi avanzi sarebbero dunque molto meno ricchi che quelli dell'erba medica, considerati provenienti essi pure dalla cultura di un'ettare come i primi, ma molto più ricchi considerati peso per peso, poichè offrono stando alle cifre allegate 1,39 per cento di azoto, mentre i primi ne offrivano 0,80 soltanto.

Riflessioni generali sugli ingrassi verdi. — Dopo quanto è stato detto, puossi rilevare ciò che è da attendersi dagli ingrassi verdi; quelli che ottengono dal dissodamento delle praterie artificiali, sono i meno costosi, perchè risultano da una cultura che ha già pagate le spese. La convenienza dell'impiego delle altre piante sovesciate, è interamente subordinata alla loro riuscita sui terreni ai quali si destinano, ed i loro successi dipendono d'altronde dagli eventi delle intemperie atmosferiche. Inoltre la possibilità della loro cultura è subordinata alla distribuzione degli altri lavori del podere, che possono sovente non comportare culture straordinarie che venghino ad intralciarsi con quelle che esige l'avvicendamento adottato. Crediamo che soltanto in speciali situazioni sia possibile basare la cultura sul sistema degli ingrassi verdi, in armonia con le combinazioni di una ben' intesa economia rurale. Sarà preferibile nel maggior numero di casi, di coltivare

delle piante che possano servire alla nutrizione degli animali, poichè essi restituiscono alla terra una gran parte degli elementi che servirono al loro nutrimento, e creano con l'altra parte un prodotto animale di un maggior valore, siccome abbiamo dimostrato poco indietro a carte 210, parlando delle praterie. Frattanto vi sono delle circostanze in cui gli ingrassi verdi possono addivenire una risorsa di molta importanza, specialmente laddove essi sono l'unico pernio sul quale è possibile far rivolgere tutto il sistema di miglioramento dei terreni. Così allorquando ci troviamo in presenza di terre trascurate, magre, sprovviste di pasture per nutrire gli animali, senza conveniente possibilità di comprare degli ingrassi, o di procurarsi delle masse di vegetabili, nati senza cultura, siamo allora naturalmente condotti a cercare negli ingrassi verdi quella prima forza che deve dare l'impulso alla macchina agricola. Cominciassi allora da sperimentare in piccolo, diverse piante proprie a questo impiego, e si fissa la scelta sopra quelle che riescono meglio, nel terreno per cui si destinano. Dassi al suolo la preparazione conveniente, si semina con attenzione, e la pianta allorchè è in fiore si sovescia. Se la sementa è stata fatta in primavera, le si fa succedere immediatamente, secondo le stagioni e le circostanze locali, una nuova pianta migliorante di autunno. Se le frasche di queste raccolte sono state poco abbondanti, ripetonsi l'anno seguente, e proseguesi fino che le erbe raccolte abbiano dimostrato per la loro vigorosa vegetazione, che il suolo è in via di miglioramento; allora si semina sul terreno così preparato, una prateria artificiale conveniente alla situazione, e si ha in tal modo un principio di ingrasso animale; soltanto, allorchè è giunto il tempo del dissodamento del prato, si deve

cominciare la cultura dei cereali. Se si miglioreranno in tal modo le differenti terre a cultura di un podere, perverremo progressivamente ad un risultato importante, e le terre assumeranno un valore, che in avanti erano ben lontane da raggiungere. Non ci dissimuliamo frattanto che l'ingrasso così ottenuto costa caro, ed allorchè trattasi di terre povere, occorrono qualche volta più annate di aspettativa e di lavori per raggiungere lo scopo che ci proponghiamo. Riefel, afferma che i miglioramenti di alcune sue lande, gli costarono tutto ciò che valevano, e noi crediamo che questo è il risultato che ottiensi dagli indicati metodi. Non ci facciamo illusione credendo che l'ingrasso verde sia un presente gratuito della natura; essa spesso vende ciò che credesi che regali.

In quanto alle terre che dalle prime semente danno l'erba in abbondanza, devesi adottare prontamente la prateria artificiale, senza lasciarsi sedurre dalla speranza di concimare a più basso prezzo con gli ingrassi verdi. La rendita della terra che va perduta, ed i lavori per le semente e per i sovesci, si elevano molto spesso al disopra del valore reale dei terreni siccome già abbiamo avvertito.

Non deve tacersi infine, che vi sono dei rari casi, ove malgrado la vantaggiosa fertilità del terreno, è necessario preferire questa specie di ingrassi verdi alla produzione del concio di stalla; citeremo ciò che abbiamo veduto in certe contrade, ove perdesi quasi tutti gli anni, una gran parte del bestiame, per l'affezione del pisciar sangue, e dove, la lontananza dei mercati impedisce di comprare gli ingrassi a prezzi ragionevoli. È evidente che in tali circostanze dovrebbero rinunciare a qualunque miglioramento quandochè non si ricorresse agli ingrassi verdi ed alla loro miglior possibile applicazione.

AVANZI VEGETALI.

Terriccio. — Esistono nel fondo degli stagni e dei paludi situati sopra un terreno calcareo, degli ammassi di terriccio, che possono essere utilizzati come ingrassi; ma quest'ingrasso è abbondante in parti carbonose e povero in azoto; la fibra legnosa vi ha già subito una decomposizione che l'ha privata della maggior parte dell'azoto che conteneva. Un simil terriccio non offre più di 0,12 per 100 di azoto, cosicchè occorre un peso più di tre volte maggiore, per eguagliare il concio di stalla. Peraltro esso può essere utile alle terre povere di carbonio. Incontransi altresì dei terricci più ricchi, non formati sott'acqua, ma provenienti da prati dissodati, dalle cavità delle grosse piante boschive ec., e da diverse altre combinazioni di materie organiche, insieme alle quali concorre una forte proporzione di basi minerali. Questi terricci possono essere impiegati con vantaggio, quando la spesa di trasporto non oltrepassa il valore reale, che dovrà determinarsi volta per volta, saggiando l'azoto che contengono.

Torba. — Quando per le sue qualità non può essere impiegata utilmente come combustibile, si è tentato di servirsene come ingrasso; ma carica di tannino, di materie idrogenate e di diversi acidi vegetali e minerali, non possedendo che una piccola quantità di sostanze azotate, bisogna prima di destinarla a quest'uso, farle subire delle preparazioni che spesso riescono soverchiamente costose di fronte alla utilità che può ritrarsene.

Le favorevoli circostanze locali, possono al solito eliminare in gran parte queste difficoltà, ond'è che

crediamo utile di indicare, che si neutralizzano gli acidi ed il tannino con la calce, o con la cenere, che le si suppliscono gli alcali mancanti, associandola a delle sostanze azotate, onde così tirar partito del carbonio soprabbondante della torba; questo intento può ottenersi con molta convenienza adoprando la torba secca per lettiera; così risparmiassi la paglia e si neutralizzano senza manipolazione i principali acidi della torba, aggiungendole i differenti sali delle orine e degli escrementi. Puossi inoltre mischiarla con il concio di stalla, metà concio e metà torba, disponendo il tutto a strati di 15 centimetri di altezza. Vuolsi che così operando, la torba assorba i gaz ammoniacali che andrebbero volatizzando nella fermentazione.

Se si esamini il concime di stalla avremo presso a poco:

per 100 kilogrammi di paglia di grano 0,49 di azoto
per 100 kilog. d' escrezioni miste (feccie
ed orine) 0,74

1,23

Quindi per 100 kilog. di concio; la metà 0,61.

Ma l' analisi diretta di questo ingrasso dà 0,40 per 100 di azoto, dunque 0,21 andrebbe nel sistema comune, perduto con la fermentazione;

D' altronde nella combinazione sopraindicata di torba e concio, avremo:

per 100 kilog. concio di stalla; 0,40 di azoto

per l' azoto assorbito dalla torba,

e che sarebbe andato per-

duto nella fermentazione . 0,21

per l' azoto contenuto in 100 kilog.

di torba 0,15

0,76

E per l'azoto contenuto nell'amalgama di torba e concio; la metà 0,38.

Cosicchè in questo sistema, verrebbe la torba a rimaner quasi parificata al concio di stalla in quanto all'azoto, ma allorchè si rifletta al carbonio ed alle materie idrogenate che la torba apporta abbondantemente nel composto, saremo molto propensi a credere che l'effetto di questo amalgama debba riuscire di maggiore efficacia del puro concio di stalla.

Le lavature prodotte dalla pioggia, e l'azione atmosferica, disacidificano la torba alla superficie, e tenendola stesa sul terreno, all'aria, per alcun tempo, perde le sue qualità nocive, e finisce con convertirsi in terriccio nerastro, proprio, così isolato, a modificare la tenacità del suolo ed a fornire del carbonio alle piante, piuttosto che ad ingrassare la terra.

Feccie. — Più specie di vegetabili e più parti dei vegetabili, come frutti, radici, fusti, sono sottomessi negli stabilimenti industriali all'azione dello strettojo per estrarne i sughi; i residui solidi che restano prendono il nome di feccie, e quando la gabbia dello strettojo le dà una forma determinata, i corpi che ne risultano vengono designati col nome di pannelli. Si utilizzano in differenti maniere, e fra le altre per fertilizzare la terra. Li passeremo in rivista, principiando dai pannelli di grani oleagginosi.

L'olio in natura non è assorbito dalle radici dei vegetabili, quindi non può essere che per i principii elementari, il carbone e l'azoto, che ricercansi i pannelli che contengono una piccola quantità di questo liquore; è dunque unicamente per l'azoto contenuto negli avanzi del pericarpo, che questi pannelli possono agire.

1.° *Feccie di oliva.* — Queste feccie, formate in gran parte di noccioli spezzati e degli avanzi delle olive, provenienti dalla pressione di forti strettój, disseccati alla temperatura ordinaria, hanno dato 0,738 per 100 di azoto.

2.° *Panelli di colza.* — Queste feccie sono molto più ricche, perchè contengono molte meno parti legnose delle prime. Danno allo stato normale 4,92 per 100 di azoto, ed allo stato secco 5,50.

3.° *Panelli di lino.* — Questi sono superiori ancora a quelli di colza, mentre contengono 5,20 di azoto allo stato normale, e 6,00 allo stato secco.

4.° *Panelli di madia sativa.* — Contengono 5,06 di azoto allo stato normale, e 5,70 allo stato secco. Infine i pannelli di sesamo, contengono allo stato secco 7,47 d'azoto; i pannelli di cotone, hanno allo stato secco 3,20 per 100 d'azoto; i pannelli di arachide, hanno allo stato secco 8,89 per 100 di azoto.

Fassi altresì uso dei pannelli dei grani di camelina, di canapicchia, di papavero, di faggiola ec.: I pannelli di noci servono esclusivamente alla nutrizione degli animali, ma quelli di ricino hanno spiegate delle qualità venefiche quando si è voluto tentare di farli servire a quest'uso.

Queste feccie spargonsi polverizzate intorno alle piante che hanno già messo, ed anche gettansi sui campi con le semente, ricuoprendole con un lavoro. Nella cultura ordinaria spargonsi da 600 a 1000 kilogrammi sopra un ettare, e per la cultura della canapa, da 1600 a 1700 kilogrammi. Mille kilogrammi di feccie di colza contengono tanto azoto, che 12300 kilogrammi di concio di stalla. Per un ettare, questa sarebbe una leggerissima concimazione.

La produzione delle feccie di vegetabili come avanzi

di strettojo, è in generale molto limitata fra noi di fronte ad alcuni paesi manifatturieri ed industriali per eccellenza, ed il loro impiego in agricoltura non può per conseguenza assumere un'importanza generale. Pure in vista delle conseguenze importanti che gli uomini pensatori possono derivarne, riportiamo per esteso le belle esperienze fatte da M. De Bec, sull'applicazione di questa specie d'ingrassi. (L'azoto fisso del suolo è 78,10). Cosicchè i relativi ingrassi, devono considerarsi come supplemento alla fertilità naturale.

Quantità d' ingrasso	Prodotto in frumento	Azoto del grano	Prodotto in paglia	Azoto della paglia	Azoto totale della raccolta	Azoto fisso del suolo più quello dell' in- grasso	Aliquota d' azoto assorbito dalla raccolta
Concio di stalla							
nessuno ingrasso	k.	k. c.	k.	k. c.	k. c.	k. c.	k. c.
	872	28,68	950	2,46	31,24	78,10	0,40
2500 k. di concio	1404	46,19	1450	3,75	49,94	88,10	0,57
Panelli di cotone							
500 kilog. . . .	1155	37,99	1450	3,75	41,74	94,10	0,44
750	1397	45,96	1700	4,40	50,36	101,10	0,49
1000	1369	45,04	1900	4,92	49,96	110,10	0,37
Panelli di colza							
500 kilog. . . .	1348	44,34	2120	5,49	49,83	99,70	0,50
750	1481	48,72	2300	5,95	54,67	114,85	0,47
1000	1831	60,24	2550	6,60	66,84	127,40	0,52
Panelli di madia							
500 kilog. . . .	1613	53,07	2290	5,93	59,00	103,40	0,57
750	1727	56,81	2600	6,73	63,54	120,10	0,53
1000	1752	57,64	2600	6,73	64,37	128,70	0,50
Panelli di lino							
500 kilog. . . .	1646	54,15	2350	6,09	60,24	104,10	0,57
750	1740	57,25	2200	5,69	62,94	117,10	0,53
1000	1723	56,69	2550	6,60	63,29	130,10	0,49
Panelli di sesamo							
500 kilog. . . .	1662	54,68	2200	5,69	60,37	112,05	0,54
750	1782	58,63	2400	6,23	64,85	129,02	0,50
1000	2043	67,21	3200	8,29	75,50	146,00	0,52

Queste esperienze provano che le piante eccitate dagli ingrassi, sanno appropriarsi una maggior parte dei sughi, che quando la vegetazione è più languente; in effetto, quasi sempre, una dose di 500 kilog. di panneli, permette al grano di appropriarsi oltre 0,50 kilog. di azoto in luogo di 0,40. L'aliquota diviene proporzionalmente più debole a misura che la concimazione è più abbondante; la quantità della paglia di fronte al grano raccolto, aumenta altresì a misura che la terra riceve maggior concime.

Se esaminiamo frattanto, nelle circostanze di prezzo del luogo ove furono praticati gli esperimenti, (in Provenza) i risultati economici relativi, delle indicate esperienze, troveremo, valutando per prodotto in grano, ciò che l'ingrasso produsse al di là della raccolta senza concimazione, e facendo astrazione dalla paglia, i risultati seguenti.

Quantità dell' ingrasso	Prezzo dell' ingrasso	Prodotto in grano	Prodotto in franchi	Utile
Panelli di cotone				
500 kilog. a fr. ^{hi} 11,50 .	fr. c. 57,50	kil. 283	fr. c. 70,75	fr. c. 13,25
750	86,25	525	131,25	45,00
1000	115,00	497	124,25	9,25
Panelli di colza				
500 kilog. a fr. ^{hi} 11,50 .	57,50	476	119,00	61,50
750	86,25	609	152,25	66,00
1000	115,00	959	239,75	124,75
Panelli di madia				
500 kilog. a fr. ^{hi} 11,50 .	57,50	741	185,25	127,75
750	86,25	855	213,75	127,50
1000	115,00	880	220,00	105,00
Panelli di lino				
500 kilog. a fr. ^{hi} 14,00 .	70,00	774	193,50	123,50
750	105,00	868	217,00	112,00
1000	140,00	851	212,75	72,75
Panelli di sesamo				
500 kilog. a fr. ^{hi} 11,50 .	57,50	790	197,50	140,00
750	86,25	910	227,50	141,25
1000	115,00	1171	292,75	177,75
2500 k. concio di stalla. .	40,50	532	133,00	92,50

Infine il prezzo relativo del kilogrammo di azoto del concio di stalla, e dei diversi pannelli impiegati è come segue.

Concio di stalla o di lettiera	franchi	4,05
panello di cotone		3,60
di colza		2,34
di madia		2,27
di lino		2,70
di sesamo		1,70

Queste esperienze e comparazioni devono ispirare della confidenza per teorie che rappresentano così bene i fatti agricoli. Ci confermeremo in questa opinione allorché si osservi, che dove concorrono con gli ingrassi di stalla gli avanzi delle manifatture per concimare i terreni, il semplice colono, rinviene facilmente il valore equivalente di questi ultimi, tale quale è annunziato dalla analisi chimica, e non l'oltrepassa mai.

Alcuni agronomi esperti prescrivono che le polveri dei panelli devono essere umettate prima di spargerle sul suolo, oppure ricoperte con la marra o con l'aratro. Soprattutto è necessario spanderle 10 o 12 giorni avanti di seminare il grano, mentre fu provato che essendo state sparse le polveri di panelli sul seme del grano, queste avevano impedito il suo sviluppo. Le parti oleose ancora aderenti alle polveri di pannello, si sono forse comunicate al grano, e privato il germe del contatto dell'aria? ciò è quanto potrà ragionevolmente supporre dopo un fatto così rimarcabile. Un altro coltivatore vidde ammortizzata una sementa di barbe bietole per avere sparso sopra il seme la polvere di panelli di colza.

Infine questi panelli vengono impiegati ancora nella fabbricazione degli ingrassi composti di che parleremo in appresso.

5.^o *Feccie di uva o vinacce.* — Servono a nutrire le pecore dopo essere state distillate per ottenere l'alcool

che ancora contengono. Qualche volta si spogliano di alcool tenendole in fusione nell'acqua, lo che produce il vinello o acquerello. Dopo questa macerazione impiegansi a fabbricare degli ingrassi. Le vinacce dissecate all'aria, contengono 1,77 d'azoto per 100, e seccate completamente 3,43. Tutte le volte che otterrassi un prezzo più elevato dalla distillazione, non converrà destinare questa sostanza all'ingrasso delle terre, se non che dopo averla spogliata completamente dell'alcool. Si concimano le viti al piede, con queste vinacce molto utilmente, in qualche luogo anche gli olivi; si mescolano pure con le masse di concio di stalla, e con le foglie di canna, per farle entrare in fermentazione.

6.^o *Fecce di frutta da sidro.* — Contengono degli acidi che si neutralizzano con l'addizione della calce viva o delle terre calcaree, avanti di servirsene come ingrasso; le fecce di frutta, dissecate all'aria, contengono 0,59 d'azoto per 100, e completamente seche 0,63.

7.^o *Fecce di patate.* — Allorchè le patate sono liberate dalla buccia e lavate per estrarne la fecula, la loro polpa, quandochè non si destini al nutrimento degli animali, contiene sortendo dallo strettojo 0,526 per 100 di azoto, e completamente dissecata 1,95.

Fecce di barbe bietole. — La polpa delle barbe bietole, risultante dalla fabbricazione dello zucchero, impiegasi alla nutrizione degli animali, poichè la sua piccola dose d'azoto, non permette che venga destinata all'uso di ingrasso. Sortendo dallo strettojo contiene 0,378 per 100 di azoto; seccata all'aria 1,14; e completamente secca 1,26.

Acqua di maceratoi. — L'acqua nella quale è stata macerata la canapa ed il lino, contiene un'estratto molto ricco in principii fertilizzanti, e che conviene

utilizzare. M. Kane ha fatta l'analisi di queste acque, e su 100 parti dell'estratto disseccato a 100 gradi, ha trovato:

Per l'estratto dell'acqua, servita per macerare la canapa.

Carbonio	28,28
Idrogene	4,16
Azoto	3,28
Ossigene	15,08
Ceneri	49,20

per l'estratto dell'acqua, servita per macerare il lino.

Carbonio	30,60
Idrogene	4,24
Azoto	2,24
Ossigene	20,82
Ceneri	42,01.

Queste acque sono più o meno cariche di estratto, secondo che è stato macerato più o meno quantità di steli in una determinata massa d'acqua.

Avanzi lignosi di concia. — Questi avanzi spossati dopo aver servito alla fabbricazione del quojo, conservano ancora una piccola quantità di tannino, avendo la fibra lignosa subita più e meno alterazione nel servire alla manifattura indicata; riesce per conseguenza difficile di stabilire il suo stato normale, per desumerne il valore come ingrasso. Sappiamo peraltro che il legno di quercia contiene allo stato secco 0,72 per 100 di azoto; è dunque certo, che gli avanzi lignosi preindicati, dopo disseccati all'aria, hanno ancora delle virtù fertilizzanti, equivalenti almeno, peso per peso all'ingrasso di stalla, senza contare la gran quantità

di carbonio che presentano; avrassi cura pertanto di non servirsene, senza averle prima mischiate alla calce, oppure al concio di stalla per neutralizzare l'avanzo di tannino che possono contenere.

È da sapersi che molto spesso questi avanzi lignosi ridotti in pannelli con apposite forme, vengono posti in commercio per uso di combustibile da stufa, ritraendone un valore superiore a quello che potrebbe ottenersi destinandoli per ingrasso.

PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE DEI VEGETABILI.

La filiggine prodotta dalla distillazione del combustibile, nei focolari, nelle stufe e nei fornelli, presenta una gran varietà di sali, ed in varie proporzioni, secondo la natura dei combustibili arsi, e la attività delle gole di sfogo. M. Bracomot avendo analizzata della filiggine di legname, raccolta in un cannone di stufa, ha ottenuti i seguenti risultati:

Allumina	30,20
Materia animale insolubile nell' alcool.	20,00
Carbonato di calce, e tracce di magnesia	14,66
Acqua	12,50
Acetato di calce	5,55
Solfato di calce.	5,00
Acetato di potassa.	4,10
Materie carbonatate.	3,85
Fosfato di calce ferruginoso	1,50
Acetato di magnesia	0,58
Principio particolare assai acre (absolina)	0,50
Cloruro di potassio	0,36
Acetato d' ammoniaco	0,20
Acetato di ferro (tracce)	0,00
	99,00.

L'autore dell'analisi fa osservare che nel maggior numero di casi, occorrerebbe aggiungere: 1.^o dell'acido acetico, 2.^o un'olio essenziale, o sostanza aromatica ec. La dose dell'azoto contenuto nella filiggine di carbon fossile, ha dato allo stato secco 1,59 per 100 di azoto; allo stato normale, ritenendo 15,60 di acqua, si è ottenuto 1,35 d'azoto. La filiggine di legname, allo stato secco ha dato 1,31; allo stato normale, con 5,60 di acqua 1,15 per 100 del suo peso di azoto.

Vedesi che la filiggine è composta di un gran numero di elementi dei legnami che, per la loro combinazione offrono uno dei migliori ingrassi e dei più propri ad un gran numero di terreni; così essa è molto ricercata dai fabbricanti di ingrassi, e fa parte delle diverse lessive, che vengono consigliate per dare attività agli ingrassi vegetali. Ma questa sostanza, impiegata altresì per gli usi di tintoria, è in troppo piccola quantità per potere divenire una risorsa molto utile all'agricoltura. Quando possene procurare una discreta quantità, si spande al principio di primavera sui cereali di autunno. Ancora spargendola da 3600 a 5000 kilogrammi per ettare, non avremmo un forte ingrasso se dovesse soltanto prendersi di mira il suo azoto; ma i suoi sali, tutti solubili, e prestì ad entrare nella vegetazione, le comunicano un gran vigore, e le raccolte che se ne ottengono, prevengono molto favorevolmente a vantaggio di questo ingrasso.

La filiggine, oltre le sue proprietà fertilizzanti ha ancora la prerogativa di allontanare dai giovani germogli gli insetti che li divorano. Possiamo servirci altresì con successo della sua decozione per imbibere le ghiande, le faggiuole, le castagne ec., destinate per sementa, affine di preservarle dai topi campagnoli che ne sono avidi.

DELLA SPELLICCIATURA.

Questa operazione consiste nel togliere ai terreni di pastura lo strato superficiale, cioè quello che contiene degli steli, delle radici di vegetabili e delle erbe infeltrite. Dalle zolle così ottenute si formano delle specie di fornelli, ai quali si mette il fuoco, onde ottenere col mezzo di una lenta combustione, delle ceneri e della terra impregnata dei gaz sviluppati da questa combustione. Allorchè la fiamma apresi una via per sfogare al di fuori, si è pronti ad intasare con nuova terra queste uscite, ed a riconcentrare in tal modo il calore nell' interno del fornello, a vantaggio della massa incandescente.

Questa operazione principale è la base dell' agricoltura di una parte delle regioni montagnose; bisogna però guardarsi di confondere il processo dei fornelli con quello del bruciamento dell' argilla. Il calore prodotto dalla combustione delle fibre vegetali mescolate alla terra, non produce affatto gli effetti del calore rosso, al quale sottomettesi l' argilla, nel processo già indicato a carte 149. Questa combustione non può nè calcinare le sostanze calcaree, nè facilitare la decomposizione dei silicati per l' intermediario degli alcali, ammeno che il fuoco non sia mal condotto. A suo luogo sarà descritto il dettaglio di questa operazione; qui non dobbiamo che occuparci dei risultati che ottengono sotto il rapporto dell' alimentazione vegetale.

Dombasles si esprime in tal modo. Nella spellicciatura togliesi alla superficie del suolo una crosta da 3 a 6 centimetri di altezza, penetrata in tutte le sue parti dalle radicle del feltro erboso che occupa una parte considerabile del volume della terra, e che la

divide in tutti i sensi, ramificandosi all' infinito, in maniera che allorchè determinasi la combustione di queste radici, non vi è molecola alcuna di terra che in qualche modo non si trovi in contatto con queste fibrille, delle quali i principii costituenti, si sprigionano in parte sotto forma di gaz nel tempo della combustione. È probabilissimo che in queste circostanze, la terra, soprattutto quando è argillosa, possa assorbire e ritenere in stato di condensazione, i gaz che le si presentano in un contatto immediato ed allo stato nascente. È facile di comprendere che le sostanze che possono servire di nutrimento ai vegetabili, sono, sotto questa forma, in uno stato ben più favorevole, per essere assorbite dalle radici delle piante, che allorchè esse sono disseminate in piccola quantità nell' aria che penetra il suolo, ed è possibile che i vegetabili possino appropriarseli con maggior facilità sotto questa forma, che allorchè le radici trovano le sostanze decomposte allo stato di semplice soluzione, nell' acqua di cui la terra è impregnata. Può aggiungersi ancora che la decomposizione di queste fibre, non avendo luogo che gradualmente, i sughi forniti ad ogni periodo della vegetazione, sono in troppa piccola quantità perchè i loro effetti possino essere rimarcati, mentre che la spellicciatura mette prontamente in attività ed alla portata delle piante, la totalità dei principii elementari nutritivi che racchiudono le parti vegetali bruciate.

Sotto l' influenza delle idee puramente teoriche si è lungo tempo criticata l' operazione della spellicciatura e del susseguente bruciamento del feltro prativo, specialmente sul riflesso che questa operazione tendeva a distruggere il terriccio, reputato, secondo le idee ricevute, qual principio essenziale della fertilità. Ma da lungo tempo i fatti rimarcati da agronomi meritevoli

di piena fede, non lasciano più dubbio sull'efficacia agricola di questa operazione. Fu rimarcato che dei terreni costantemente ingrassati tutti gli anni con le sostanze ottenute dai fornelli, hanno dato costantemente ogn'anno, e per la durata di dieci anni, delle soddisfacenti raccolte di grano. Ma altresì, è stato rimarcato, che gli effetti di questa concimazione erano deboli allorchè le sostanze abbruciate provenivano dalla crosta di un terreno corredato soltanto delle radici del grano, invece che da un suolo bene infeltrito di prateria.

Dunque, l'effetto di questo ingrasso, è in rapporto con la massa delle parti vegetali che entrano nella combustione; che non bisogna ripetere la spellicciatura, che allorquando il feltro del prato si è riprodotto; e che bisogna arrestarsi allorchè la terra cessa di esser guarnita di una quantità sufficiente di erbe. Concludesi che non bisogna spellicciare che i terreni ricchi in piante, steli, radici e terriccio, mentre altrimenti praticando, il risultato non paga le spese dell'operazione.

Non deve tacersi del vantaggio che la concimazione con tali materie rende allo stato fisico del suolo, allorchè è argilloso, mentre esse vi apportano della cenere e dell'argilla incapace a far pasta con l'acqua, e così ne modificano progressivamente la tenacità.

SOSTANZE MINERALI PROPRIE A FORNIRE ALLE PIANTE DEGLI ALIMENTI AZOTATI.

Molte sostanze minerali sono mescolate di materie azotate che le rendono proprie ad essere impiegate come ingrassi; tali sono le terre nitrose delle cantine, degli ovili, dei cimiteri, degli ammazzatoi; quelle che si nitrizzano all'aria; infine tutte quelle che hanno

ricevuto accidentalmente delle escrezioni e delle emanazioni animali. Il loro valore come ingrassi, consiste nella proporzione dell'azoto che contengono, e che occorre saggiare per ogni particolar caso.

Sulle spiagge del mare incontrasi talvolta una sabbia fina, (*tangue ou trez*) composta di carbonato di calce, di silice pura e di argilla, come elementi dominanti, a cui associansi degli avanzi organici e del sal marino, come elementi accessori. Questa sostanza forma il suolo dei seni e delle piagge in lieve pendenza, ed associata al sugo di stalla, riesce particolarmente utile alle terre forti come correttivo e come ingrasso, purchè non debba trasportarsi a grandi distanze, poichè allora la spesa dei trasporti riuscirebbe superiore all'utilità che produce. Se questa sostanza trovasi sulle spiagge lontane dal mare, allora le sostanze organiche che contiene sono interamente decomposte, e riesce di un'efficacia inferiore. Prima del suo impiego devesi purgare con la lavatura, dal sal marino. M. Vitalis ha analizzata questa arena marina di prima e di seconda qualità, quale contiene.

	prima qualità	seconda qualità
Acqua	6,00	3,50
Ossido di ferro . .	0,60	1,10
Sabbia micacea . .	20,30	40,00
Argilla	4,00	3,50
Carbonato di calce .	66,00	47,50
Perdita	3,10	4,40

Boussingault e Payen hanno trovato 0,14 di azoto per 100 in una qualità di questa sabbia disseccata. Suole impiegarsi, spargendone circa 40000 kilogrammi per ettare.

Un'altra qualità di sabbia (merl) a grossa grana, dà forma vascolare, grigia da secca, gialla e rossastra da umida, formata nel totale di piccoli coralli, ed abitata da numero infinito di *millepores*, trovasi soprattutto all'imbocco dei fiumi in mare, ove formansi dei banchi di melma. Impiegata in gran quantità è nociva al terreno. Se ne sparge generalmente da 7 a 1¼ mila kilogrammi per ettare, e più ancora se la terra è umida e profonda. La sua utilizzazione serve come di correttivo, in specie per le terre ove manca il calcareo, qual principio possiede abbondantemente. Non dispensa dall'uso degli ingrassi di stalla, ma serve ad aumentarne l'efficacia.

Analizzata allo stato secco questa sostanza, fu trovata possedere 0,42 per 100 di azoto; ma allorchè si estrae dalla riva del mare, essa deve contenere almeno la metà del suo peso di acqua. Anche in questo caso, la distanza dal punto d'impiego, deve determinare il rapporto della sua utilità, di confronto al concio di stalla.

§. V. INGRASSI COMPOSTI.

Abbenchè sia incontestabile l'utilità delle materie ingrassanti animali, di cui abbiamo parlato, specialmente di quelle che contengono molta efficacia sotto piccol volume, pure è forza riflettere che di fronte alla vasta consumazione dell'azoto e degli altri principii fertilizzanti operata dalla vegetazione, la più gran parte delle materie stesse, non può fornire all'agricoltura che un soccorso immensamente inferiore al bisogno.

Perciò lasciando ogni genere di quelli straordinari soccorsi, che possono apportare le sostanze animali di

cui abbiamo a lungo parlato, all'industria speciale dei più solerti agricoltori, diremo che la prosperità dell'agricoltura di qual vogliasi paese, è sempre in rapporto del numero degli animali da stalla, e della massa delle loro dejezioni combinate con un eccipiente comunemente vegetabile che raccoglie siccome spugna le dejezioni medesime e serve al tempo stesso di lettiera agli animali, ond'è che di queste, passeremo diffusamente a trattare.

La lettiera per soddisfare perfettamente allo scopo, deve essere assorbente, e non deve aderire al corpo degli animali. Se essa possiede di per se stessa delle virtù fertilizzanti, aggiunge allora al valor del concio l'aumento che proviene dalla sua massa. Per questo scelgonsi le paglie, le foglie di alberi, le felci, le canne, i bossoli, la segatura di legname, in preferenza a delle sostanze inerti, come la terra, la sabbia, che non avendo da per sè virtù fecondante apprezzabile, hanno inoltre l'inconveniente di attaccarsi al pelo ed alla pelle, e di render necessarie delle frequenti strigliature per mantenere i grandi animali puliti ed in buono stato, o di lordare la lana delle pecore, rendendola più pesante e di meno facile esito.

Crediamo peraltro che l'esclusione della lettiera terrosa, assai naturale presso le città popolate ove il custodimento degli animali esige un certo lusso, non sia da ritenersi per così assoluta nelle situazioni appartate, ove soltanto tengonsi gli animali per ottenerne lavoro e rendita. La sostituzione della terra alla paglia per lettiera, non conviene che a quelli agricoltori che mancano di foraggi, e sono ridotti a fare stentare il cibo agli animali per una parte dell'anno. Allora è chiaro, che atteso l'alto valore commerciale della paglia di fronte alle sue facoltà fertilizzanti (0,35 per

100 di azoto) sarà meglio o darla per cibo agli animali, o venderla per comprare ingrassi e foraggi secondo il bisogno. La paglia mantiene un valor commerciale superiore a quello che dovrebbe assegnarsele come ingrasso, atteso i molteplici usi a cui vien destinata.

La lettiera di marna o di terra calcarea, presenta dei vantaggi e degli inconvenienti; essa ha la proprietà di assorbire i gaz ammoniacali e di arrestare la loro disperdizione riducendo i concimi senza odore. D'altro lato per sua cagione occorre ripulire più spesso gli animali e togliere quelle parti di lettiera che rimangono melmose a causa delle loro escrezioni, quali si ammontano a parte per trasportarle dipoi alle concimaje. Gli animali d'altronde preferiscono evidentemente adagiarsi su questa molle superficie anzichè sulla paglia, e la loro scelta è fatta bentosto, se cuopresi ciascheduna metà della stalla dell'una e dell'altra lettiera.

INGRASSI SOLIDI; PREPARAZIONE.

Il rapporto della quantità della lettiera alle deiezioni animali, costituisce il maggiore o minor valore degli ingrassi egualmente umettati, poichè le escrezioni sono più azotate che le materie vegetali che formano la lettiera. Se vuolsi ottenere un'ottimo concime, devesi impiegare la minor possibile quantità di lettiera. Questo è ciò che dovrebbe farsi, quando i foraggi sono scarsi, e che possono impiegarsi più utilmente al nutrimento degli animali, parte dei vegetabili destinati ordinariamente per lettiera. Ma questa economia deve arrestarsi al punto ove le lettiere non basterebbero ad assorbire completamente le ori-

ne, che diversamente si perderebbero negli scoli delle stalle, e si rimarrebbe così privati della più ricca parte degli ingrassi, a meno che non venissero raccolte a parte in particolari recipienti a tenuta. Sarebbe allora un metodo misto, tendente a collegare la formazione degli ingrassi solidi a quella degli ingrassi liquidi.

Per i cavalli, la quantità della lettiera secca, deve essere presso a poco eguale al peso dei foraggi consumati in una settimana. Le bestie bovine ne esigono di più, ed i majali più ancora, a causa della molta liquidità dei loro escrementi. In quanto alle pecore, i loro escrementi essendo generalmente secchi, non è che per raccogliere le loro orine che le si forma la lettiera, e può ancora questa rimpiazzarsi con terra ben secca; impiegando della terra umida rischierebbesi di pregiudicare alla loro salute.

Il concio è d'altrettanto più disposto alla fermentazione, quando le lettiere sono più triturate, suddivise, mescolate con nuove dejezioni. Così l'uso comune è di non mutare la lettiera che ogni settimana, ed al più due volte la settimana. Questo sistema molto favorevole alla buona qualità degli ingrassi sotto un dato volume, è nocivo agli animali, a causa dei vapori ammoniacali che si elevano dalle materie ammassate. È preferibile di togliere la paglia tutti i giorni, o almeno liberar la lettiera da quelle parti che sono rimaste imbibute di orina e lordate di escrezioni.

Più la lettiera è suddivisa, e più essa è suscettibile di appropriarsi i sughi liquidi, di incorporarli nel suo tessuto, e di riceverli nelle sue cavità; quindi bisogna spezzare le paglie lunghe, prima di porle sotto gli animali.

Il concio deve esser trasportato con la cariola dalla stalla alla concimaja ove ammontasi; la concimaja deve

essere coperta con tettoja e posta in luogo ove le acque pluviali non possino allagare. L'aja della concimaja sarà inclinata leggermente verso il centro, con debole inclinazione. Verso la situazione centrale che è la più bassa, farassi un bottino a tenuta, profondo un metro, e difeso alla bocca da parapetto di legname. In questo recipiente convengono le acque che filtrano dal concio, e sarà bene di potervi dirigere per condotti coperti, le acque di un pozzo, da prendersi allorchè il bisogno lo richiede, e le orine delle stalle, affine di non mancar mai del liquido necessario per innaffiare il concio. Una pompa semplice, scenderà con il tubo al fondo del pozzetto per prendere l'acqua e dirigerla sui monti del concio. Puossi ancora stabilire all'estremità della concimaja un casotto a latrina, con entro il pozzetto indicato, e da esso, allorchè la massa del concio non è di una gran mole, innaffiarlo con le padelle di lamiera fermate ai bastoni di faggio siccome trovansi in commercio.

Il concio sortito dalla stalla, deve essere steso uniformemente sull'ammasso, e continuamente pressato con i piedi. Impedirassi, comprimendolo così, l'accesso dell'aria che sollecita la fermentazione, la formazione dei vuoti ove ingenerasi la muffa o la fioritura bianca che causa una gran deteriorazione nella qualità dell'ingrasso. Il concio sarà innaffiato ogni volta che ci avvedremo dell'aumento del suo calore, con il liquido riunito nel pozzetto; si estrae con la pompa e dirigesì sui differenti punti dell'ammasso, col mezzo di docce di legno, sostenute da capra a piedi ineguali per darle la pendenza opportuna; queste docce, si adattano le une di seguito alle altre in modo da poter condurre l'acqua ai punti più lontani dell'ammasso del concio. Un altro sistema utilissimo e spedito, consiste nel con-

giungere il cannone di sfogo della pompa con un tubo di quojo, guarnito all'estremità da altro tubo di lamiera, per mezzo del quale puossi facilmente dirigere l'acqua ove più è necessario.

Per gli usi di marineria adoprasì una specie di tubo tessuto di canapa, in tela molto serrata, quale serve mirabilmente per condotto amovibile; sarebbe bene che fosse fabbricato anche fra noi questo tubo, per adoprarli all'innaffiamento in generale, giacchè sembra che il suo costo potrebbe essere conciliabile con la rigorosa economia e semplicità, necessaria alle macchine destinate in soccorso dell'agricoltura, specialmente nella cultura di dettaglio connaturale alla colonia parziaria.

FERMENTAZIONE.

Ammonticchiato il concime come è stato avvertito, la fermentazione vi si stabilisce; esso scaldasi, le parti acquose evaporano, e dei gaz di più specie si sprigionano dalle materie che li contengono. Il suo volume diminuisce sensibilmente, le sostanze di che è formato, tendono di più in più a convertirsi in una massa omogenea, per i progressi della decomposizione delle sue differenti parti. Procuriamo di renderci conto dello stato in cui trovasi il concio, al punto di avvenza ed al punto di compimento di questa fermentazione.

Se si prenda un concio di scuderia senza eccesso di paglia, prodotto da cavalli nutriti col fieno e l'avena, che sia stato ancora poco innaffiato e che sia al principio della sua fermentazione, troveremo che contiene circa parti 60 di acqua, 30 di materie organiche, e circa 10 di materie inorganiche. Un simil con-

cime proveniente dalle stalle di posta, ha fornito con l'analisi 0,796 per 100 di azoto, e disseccato nel vuoto, 2,07 per 100.

Gazzeri ha fatte a Firenze delle esperienze per constatare la perdita che provava il concime di lettiera nel tempo della fermentazione. Esso riempì una caldaja di rame, presso a poco fino a circa i due terzi, con kilogrammi 13,75 (libbre di Toscana 40 $\frac{1}{2}$) di concio di lettiera, la collocò in luogo chiuso e la coprì di tela grossa sormontata di paglia. Così la massa del concio non essendo molto grande, e l'accesso dell'aria essendo difficile, la perdita dei principii non poteva riuscire abbondante.

Bisogna peraltro avvertire che l'ultimo periodo dell'esperienza fu trascorso tenendo la caldaja scoperta.

I risultati ottenuti dal Gazzeri appariscono dal seguente prospetto estratto dalla di lui memoria sugli ingrassi, quale per ridurre a generale intelligenza, è stato con il calcolo rapportato al sistema decimale, facendo le libbre 40 ed once sei di concio che prese il Gazzeri per tipo dei suoi sperimenti, eguali a parti 1000.

<i>Epoche</i> dello <i>esperienze</i>	<i>Pesi</i> del concio nelle diverse epoche	<i>Pesi delle materie</i> componenti il concio nelle diverse epoche			
		Acqua	Materia fibrosa	Materia tenue	Materia solubile e perdita
A dì 21 Marzo	1000,0000	707,3897	153,3313	112,4967	26,7733
» 18 Maggio	765,4269	522,4047	122,4668	102,6944	17,8610
» 18 Giugno	697,2039	484,3640	105,0019	88,8770	18,8610
» 6 Luglio	646,6000	441,8481	94,7856	93,1815	16,8248
» 18 Detto	451,8124	300,5077	63,2640	71,7942	16,2465
Dal dì 21 Mar- zo al 18 Luglio la fermentazio- ne ha distrut- te del concio e dei suoi com- ponenti le ap- presso quan- tità	548,1876	406,8820	90,0673	41,7023	10,5268

Da questo prospetto rilevasi che in 119 giorni la massa è diminuita più della metà; questa diminuzione dopo oltrepassato il primo periodo della fermentazione, si è mantenuta quasi regolare finchè la caldaja è stata tenuta coperta, ma si è dipoi molto accresciuta allorchè remossa la copertura di tela e paglia si è lasciato il concio alle influenze dell'aria libera, dal che può arguirsi che la diminuzione sarebbe stata più considerabile ancora nei primi periodi, se l'esperienza avesse sempre avuto luogo senza copertura.

La diminuzione verificata, segue la progressione seguente, che si riporta trascurando le frazioni.

	Pesi	Differenze nell' in- tervallo	Differenza per giorno
A di 21 Marzo	1000	}	
» 18 Maggio	765		235 . . 4,05
» 18 Giugno	697		68 . . 2,19
» 6 Luglio	647		50 . . 2,78
» 18 Detto	452		195 . . 15,00

Quindi in 119 giorni la fermentazione assorbì circa 548 millesimi della massa del concio ; cioè per circa 407 millesimi d' acqua , per 90 di materia fibrosa , per 41 di materia tenue e per 10 di materia solubile ec. Vedesi inoltre che in detto periodo, l' acqua e la materia fibrosa perdettero più della metà del loro peso, mentre le materie tenui e quelle solubili perdevano poco più del terzo. Gli studiosi potranno leggere con vantaggio la memoria del professor Giuseppe Gazzeri che tratta degli ingrassi, edita in Firenze dal Piatti nel 1819.

Payen eseguiva l' analisi di una quantità di concio spossato, che aveva cessato di emettere quel vapore che annunzia la continuazione della fermentazione, ossia trovavasi presso a poco nelle condizioni di quello sperimentato da Gazzeri al 18 Luglio. Conteneva 31,34 per 100 di acqua ; la sua combustione lasciò 39,50 per 100 di residui ; disseccato nel vuoto ha dato 1,577 per 100 di azoto, in luogo di 2,070 ossia di quanto ne contiene per media il concio di stalla, allorchè comincia a riscaldarsi. Avvi dunque una perdita di 0,493 per 100 d' azoto sulla massa residua oltre la diminuzione proporzionale ; infatti questa massa essendo ri-

dotta da 1000 a 451 anche l'azoto da 20,70 dovrebbe ridursi a 9,27; ma invece verificasi 7,11 cioè l'azoto perde circa due terzi quando la massa perde poco più della metà.

Avvi dunque completa illusione in quei coltivatori che ingannati dall'apparenza di omogeneità del concio consumato, si danno a credere che abbia acquistato un maggior valore peso per peso. A fermentazione avanzata ha dunque perduto il concio, giova il ripeterlo, più della metà della sua massa, quasi la metà dei suoi principii solubili e circa i due terzi del suo azoto. Ciò che resta consiste principalmente in principii carbonosi.

Le incertezze che regnano in alcuni celebri scrittori su tal proposito, devono farci sentire l'importanza dei soccorsi che l'agricoltura può attendere dal metodo sperimentale, sorgente di ogni progresso delle arti moderne.

Se si volesse pervenire in speciali circostanze a ridurre le spese di trasporto, non sarebbe per mezzo della fermentazione che dovrebbero diminuire la massa da trasportare, ma piuttosto impiegando il processo della dessiccazione. Questa operazione in alcune circostanze può praticarsi facilmente, in altre riesce quasi impossibile. Quando possa effettuarsi, essa serve mirabilmente a prevenire la fermentazione e la deperdizione dell'azoto. Ancora depositando il concio a strati e spandendo su ciascuno strato una quantità di dissoluzione di solfato di ferro, puossi formare delle barche alte tre o quattro metri senza temere che l'eccesso della fermentazione produca la deperdizione dei gaz; inoltre questo metodo serve a preparare un'ingrasso di grande energia; il contatto dei solfati con i gaz ammoniacali converte questi ultimi in solfati d'ammoniaco, che non sono altrimenti volatili; così le

parti vegetali si decompongono, le parti animali si modificano e l'ingrasso non perde alcuna delle sue proprietà. L'azoto d'altronde, trovasi concentrato nel solfato d'ammoniaco, e se il concio si riduce di volume, non si elevano che dei vapori acquosi e di gaz acido carbonico, mentre le si conservano tutte le sostanze fertilizzanti.

Abbiamo fino al presente costatato con sufficiente precisione che il concio di stalla perde moltissimo fermentando, e sono stati ancora indicati alcuni metodi per impedire questa deperdizione, ma non abbiamo però preso in esame come si possa pervenire a spargerlo appena tolto dalle stalle, e se questo contegno sia scevro di inconvenienti; come pure se le cure e la spesa per riconcentrarlo senza deterioramento, o per fissarvi le parti volatili, sieno per riuscire proporzionali al vantaggio maggiore che può ritrarsene; infine se è possibile far tuttociò per grandi quantità di concimi, e se delle speciali e complicate cure possino ragionevolmente esigersi dagli agricoltori, in specie nel sistema di colonia parziaria.

In questo luogo non possono trattarsi tali materie che di troppo ci allontanerebbero dalle intraprese investigazioni, cosicchè ci terremo paghi di averne motivati i quesiti, che svilupperemo allorquando la regolarità dei nostri studi lo richieda.

QUALITÀ' E VALORE DEI CONCIMI.

I concimi di stalla composti da tante diverse materie formano un'insieme di principii compostissimi. Braconnat, analizzando un concime ridotto in massa pastosa, conosciuto dai coltivatori sotto il nome di burro nero, vi ha trovati i seguenti componenti immediati:

1.° Acqua	72,20
2.° Carbonato d'ammoniaco (quantità variabile indeterminata)	» »
3.° Azulmato di potassa , contenente un poco di azulmato d'ammoniaco	1,15
4.° Materie grasse, cerose, unite alla potassa ed all'ammoniaco	0,08
5.° Carbonato di potassa	0,06
6.° Cloruro di potassio	0,21
7.° Paglia convertita in torba	12,40
8.° Materie torbose molto divise	3,63
9.° Carbonato di calce	3,30
10.° Fosfato di calce	0,45
11.° Sabbia quarzosa grossa	3,00
12.° Materie terrose indeterminate	3,52
13.° Solfato e fosfato di potassa (trac- cie)	» »
	100,00.

Boussingault , ha dal suo lato , analizzato con molta precisione, i concimi di stalla per conoscerne i principii elementari. Esso ha trovato che in media , ritengono 0,793 di umidità al momento del loro impiego , e che essi erano composti come segue

Acqua	793
Carbonio	74
Idrogeno	9
Ossigene	53
Azoto	4
Ceneri	67
	1000.

Ed allo stato secco:

Carbonio	358
Idrogene	42
Ossigene	258
Azoto	20
Ceneri	322
	1000.

Le ceneri hanno presentato i seguenti elementi:

Acido	{	carbonico	20
		fosforico	30
		solforico	19
Cloruro			6
Silice, sabbia, argilla			664
Calce			86
Magnesia			36
Ossido di ferro, allumina			61
Potassa e soda			78
			1000.

Così 1000 parti di concio di stalla allo stato secco ed allo stato umido erano composte come segue:

	stato secco	stato umido
Acqua	»	793,000
Carbonio	358,000	74,000
Idrogeno	42,000	9,000
Ossigene	258,000	53,000
Azoto	20,000	4,000
Acido {	carbonico	6,440
	fosforico	9,660
	solforico	6,118
Cloruro	1,932	0,402
Silice, sabbia, argilla . .	213,808	44,488
Calce	27,692	5,762
Magnesia	11,592	2,412
Ossido di ferro, allumina .	19,642	4,087
Potassa e soda	25,116	5,226
	1000,000.	1000,000.

I differenti concimi sono lontani dall' avere le medesime qualità ed il medesimo valore. La varietà degli animali che allevansi nei poderi, quella del loro nutrimento nelle diverse stagioni, il cattivo custodimento delle concimaje, che spesso non sono difese dalle acque pluviali, oppure ricevono le acque che scolano dalle tettoje delle case coloniche, i diversi avanzi vegetabili ed animali che vi vengono mescolati, concorrono a rendere le qualità dei concimi molto diverse. Fra tutti i concimi, i più uniformi sogliono esser quelli che provengono dalle scuderie delle stazioni postali perchè il nutrimento dei cavalli da posta è per consueto uniforme e regolare. Ecco un' analisi dei concimi di una di queste scuderie del mezzogiorno della Francia, coordinato dal conte De Gasparin.

Dopo un principio di fermentazione, esso conteneva

60,58 di acqua in 100 parti. Pesava 660 kilog. per metro cubo, posandolo naturalmente, ed allorchè esso era ben compresso a strati, pesava 820 kilog.

Dopo la combustione, rimasero 27,50 per 100 di ceneri. Secondo l'analisi fatta da Payen, conteneva disseccato nel vuoto 2,083 per 100 d'azoto, allo stato normale con la sua acqua 0,796.

Boussingault e Payen hanno analizzato altresì un concime di stalla, che qualificarono per ingrasso normale. Esso era composto di tutte le dejezioni degli animali del possesso; aveva 79,3 d'acqua, ed in questo stato normale, non conteneva che 0,40 per 100 di azoto, mentre essendo completamente disseccato ne conteneva 1,95.

Non ci allontaniamo dunque dalla verità, dicendo che i concimi allo stato secco, di qualunque siasi specie, contengono circa 2 per 100 di azoto, e che essi non differiscono molto fra loro (a meno che non siasi fatto abuso della lettiera, o che non siasi caricata di terriccio e di avanzi vegetabili) che per la quantità di acqua che contengono. Potrebbe dunque convenire senza inconvenienti che il concio *normale* è quello che allo stato secco contiene circa al 2 per 100 di azoto. E siccome la differenza del valore dei varj concimi di lettiera, deriva principalmente dalla proporzione dell'acqua che contengono, se si disseccano completamente avanti di analizzarli, si potranno comparare rigorosamente.

Inoltre conosciuta la dose dell'acqua che contengono, potressi avere ancora senza analizzarli un'indicazione approssimativa del loro azoto o della loro bontà, scevri dalla tema di incorrere in gravi errori, ben' inteso che essi sieno il risultato regolare della lettiera e degli escrementi degli animali, senza che vi concorrino o terre o altre materie estranee.

Infatti osservando, che a norma dei termini indicati superiormente, quel concio che conteneva 60,58 d'acqua aveva 0,796 di azoto, e quello che conteneva 79,30 di acqua aveva 0,400 di azoto, potremo dedurre approssimativamente con il calcolo, che a misura che l'acqua aumenta nel concio di 5 parti, l'azoto scema di 0,10; cosicchè:

in 100 parti, se 60 di acqua, l'azoto sarà	0,80
se 65	0,70
se 70	0,60
se 75	0,50
se 80	0,40

E ritenendo che il prezzo venale di commercio si riferisca a quel concio che contiene nello stato normale 70 parti di acqua, e possiede 0,60 di azoto, dovrà aumentarsi o diminuirsi, il valore, proporzionalmente ai sopra indicati titoli della maggiore o minor quantità di acqua contenuta.

INGRASSI LIQUIDI.

Abbiamo già fatto parola dell'ingrasso liquido che ottiensi raccogliendo le urine in un recipiente ove vengono mischiate con acqua. Ma l'ingrasso liquido che adottasi in vari paesi, e specialmente in Svizzera sotto il nome di (lisier) è formato della totalità delle deiezioni animali che si incanalano in dei recipienti. Ecco la descrizione che ne fa Schwerz. La stalla deve essere pavimentata di legname con una sufficiente pendenza da petto a rene. Immediatamente a tergo degli animali trovasi un rigolo largo 3 decimetri profondo 2 e che fa capo a quattro recipienti ognuno capace a ricevere

il concio di una settimana. Questi recipienti sono a tenuta ed incassati nel terrapieno. Ogni diramazione del rigolo principale è chiusa alla sua estremità da piccola cateratta. L'orina cola naturalmente nel rigolo; gli escrementi solidi vi sono gettati con la pala, e dopo avere aggiunta dell'acqua, agitansi le materie con la menatoja per spengerle, si apre la cateratta e fassi scolare tutto il liquido nel recipiente. Allorchè la fermentazione annunziassi, per la presenza delle bolle alla superficie del liquido, vi si getta del solfato di ferro per impadronirsi dei gaz ammoniacali, oppure si impiega a questo oggetto l'acido solforico. Alla fine del mese la quarta cisterna essendo piena, si vuota la prima, col mezzo di una pompa riempionsi del liquido che contiene alcuni vasi di legno posati sopra il carro, e si trasporta ai campi per spargerlo sulle semente o sulle piante in vegetazione. Procedesi successivamente nello stesso modo, e di settimana in settimana per le altre. Peraltro la fondata densa che si forma in basso dei recipienti non deve essere sparsa e ricoperta con l'aratro prima delle semente. Altrimenti si attacca alle piante, forma crosta e trattiene il loro sviluppo oppure ammortisce le semente. In seguito sopravviene un tessuto biancastro, probabilmente un crittogamo che ricuopre la superficie del suolo.

Gli inconvenienti degli ingrassi liquidi, sono la spesa delle occorrenti speciali costruzioni e dei vasi da pozzo nero, la mano d'opera per i trasporti di queste materie rese più voluminose dalla quantità di acqua aggiuntavi, in fine la soggezione abituale di dover vuotare i recipienti ad epoche fisse e senza potersene dispensare, per dar luogo alla periodica fabbricazione dell'ingrasso.

I vantaggi sono oppostamente, la possibilità di pre-

sentare alle piante un nutrimento tutto preparato che opera degli effetti immediati, di utilizzare così la forza del concime a tutte le epoche dell'anno, senza attendere lungamente prima di ottenerne gli effetti; con questo mezzo puossi portare soccorso alle raccolte che sembrano soffrire, senza niente perdere degli elementi fecondanti dell'ingrasso; uno dei vantaggi è in fine quello di poter supplire in parte o nel totale alla lettiera, in quei paesi specialmente ove la paglia è rara ed ove abbisogna conservarla per il nutrimento degli animali. Concorre in oltre a raccomandare questo sistema di ingrassi liquidi, la rimarcabile prosperità agricola dei paesi ove praticasi.

Una delle principali cagioni della bella vegetazione erbacea dei dintorni di Firenze si è la facilità di potere concimare con il pozzo nero allungato, cioè con gli escrementi umani raccolti nei recipienti a tenuta della città commisti all'orina, e resi più sciolti con una dose di acqua; questo ingrasso ha molta analogia con quello superiormente descritto.

DELL' INGRASSO FIAMMINGO.

Le orine e gli escrementi umani raccolti nei bottini a tenuta costruiti sotto il livello di terra, e di poi trasportati in apposite cisterne, costituiscono ciò che dicesi ingrasso fiammingo. Queste cisterne sono della contenenza di 2 a 3000 ettolitri, e riempionsi in tutte le stagioni, a misura che occorre spurgare i bottini della città. Per essere di buona qualità deve il composto aver fermentato per qualche mese. A quest'effetto non si vuotano giammai interamente le cisterne, e vi si aggiunge nuove materie a misura che vi se ne tolgono. I coltivatori assicurano che quest'ingrasso non

prova alcuna perdita nella sua qualità, neppure per un soggiorno di tre anni. La fermentazione gli procura della viscosità piuttosto che renderlo maggiormente sciolto. Sembra che la privazione di aria, e la bassa temperatura delle cisterne, coperte a volta, costruite sotto il livello di terra e ben chiuse, rendino la fermentazione lentissima. Tutte queste precauzioni, combinate con la circostanza di esservi continuamente aggiunte nuove materie escrementizie, insieme a molte polveri formate con i residui delle piante oleifere, spiegano in qual modo siavi così poca deperdizione di sostanze azotate, ancora conservando quest'ingrasso per un lungo spazio di tempo.

Analizzato, ha offerto nel suo stato normale 0,205 per 100 di azoto. Costa in media a Lilla fr. 0,25 l'ettolitro del peso di kilog. 125 contenente 0,25 d'azoto; Il valore di questo gaz è fr. 1,00 il kilogrammo. Ma il volume da trasportarsi per avere una egual quantità di principii nutritivi, essendo doppio di quello del concio di stalla, le spese che ne resultano sono considerabili.

Non ostante, i vantaggi di questi ingrassi, specialmente per accelerare lo sviluppo della vegetazione delle seconde raccolte prima che sopraggiunghino le stagioni rigide, sono inestimabili, e tali da richiamare la generale attenzione dei coltivatori, appena che alcuno in condizioni opportune ne abbia fatto uso.

INGRASSO JAUFFRET.

Jauffret abitante di una provincia povera di bestiami, mancante di foraggi e per conseguenza di ingrassi, tentava di ripararne i danni guidato dal proprio ingegno e dalle cognizioni pratiche che possedeva. Non

lunghi da queste terre spossate, esistevano dei vasti spazi coperti di vegetabili selvaggi, di arbusti, di canne ec.; gli abitanti gli raccoglievano, gli ammassavano ed umettavano provocandone la fermentazione, ed impiegandoli in seguito come ingrassi. Jauffret perfezionava questo metodo, sostituendo all'acqua, con la quale annaffiavano le masse dei vegetabili, una lessiva composta di concimi animali stemprati, e di differenti sostanze saline, nitro, ceneri, gesso, filiggine ec. quali aggiungendo agli ingrassi gli elementi che mancavano ai vegetabili impiegati, o che non possedevano in dose sufficiente, ne aumentavano l'efficacia. Il suo sistema era ben fondato, e la di lui ricetta, comunicata ai soli azionisti per la fabbricazione di questi ingrassi, siccome un segreto, non potrebbesi criticare che per l'esiguità delle porzioni fra la lessiva e le masse dei vegetabili da migliorare siccome ingrasso. Insomma essa era una combinazione di elementi, convenienti nell'assieme, ma dosati casualmente, e non di seguito alle indicazioni di precise analisi, nè dei principii fertilizzanti che in maggior quantità mancavano alle piante boschive, nè delle proporzionali quantità che le venivano supplite con la lessiva indicata. Ma qualunque sia l'imperfezione del metodo di Jauffret, esso ha reso un gran servizio, propagandolo in tutti quei luoghi, ove si possiede una massa di vegetabili avventizi, che non costano che la pena di raccogliarli, e segnalando le importanti risorse, che puossi ottenere dal loro impiego.

Dopo Jauffret una gran quantità di speculatori, rivolgendo l'ingegno alla preparazione di ingrassi composti, hanno preteso di contribuire ai miglioramenti agricoli, ma quasi sempre, sottoponendo questi composti a delle rigorose analisi, fu verificato che il loro

valore intrinseco riusciva inferiore al prezzo col quale venivano posti in commercio.

SEZIONE VIII. ALIMENTI DEI VEGETABILI CONSIDERATI COME CONTENENTI DEL CARBONIO.

La maggior parte dei terreni contiene la quantità di carbonio necessario per supplire con il concorso dell'atmosfera, all'alimentazione delle piante; alcuni, come i boschi fronzuti allorchè vengono dissodati, molti terreni di praterie, di pasture, quelli che possiedono delle sostanze torbose, contengono una quantità eccedente di carbonio; frattanto si danno molti casi, ove i terreni, spogliati dei loro principii carbonosi, non sviluppano più una quantità di acido carbonico in rapporto con i bisogni della vegetazione; vedonsi allora mancare di effetto gli ingrassi azotati sprovvisti di carbonio, e non comunicare che un debole sviluppo alle piante, mentre che gli ingrassi composti, ed anche il terriccio, riescono efficaci a restituirle la mancante fertilità. Comparete le piante di giardinaggio cresciute sopra un terreno sabbionoso abbondantemente concimato, con quelle che vegetano sopra un terreno gentile fornito di terriccio e concimato con gli stessi ingrassi, e vedrete che la maggior feracità delle piante del secondo di fronte al primo, convince della giustezza di questi rilievi.

La vegetazione languisce tanto per mancamento di acido carbonico che di azoto; ma i correttivi non incontrano uguali difficoltà, perchè il carbonio, da un lato, non manca che in poche circostanze, dall'altro, può supplirsi in molti modi, mentre l'azoto abbisogna sempre e per tutto; quindi sono molto ricercate le sostanze che lo producono.

Ora, parlando del carbonio, siccome richiede il soggetto che trattasi, osserveremo che incontransi dei terreni che mancano quasi completamente di terriccio ed altri che mancano di terriccio solubile. Questi ultimi sono quelli che privati da lungo tempo, per causa dell'asciuttore o di altre cagioni, di una vegetazione vigorosa, hanno sofferta la total decomposizione del terriccio che vi esisteva, quale è stato ridotto in carbone privo d'idrogene, e che formando una sostanza compatta, pesante, non è più suscettibile di bruciare che ad un calore molto superiore a quello dell'atmosfera, e per conseguenza non può più essere atto a fornire dell'acido carbonico.

Nei terreni non calcarei, l'acido carbonico non può provenire che dalla decomposizione del terriccio; è dunque soprattutto in questi terreni che le piante provano la privazione di tale elemento.

Riconoscesi che un terreno è privo di fibre lignose proprie a decomporsi, facendolo bollire con l'idrato o col carbonato di potassa. La tinta più o meno scura della soluzione, indica l'abbondanza o l'assenza del terriccio solubile. Se 5 grammi di terra bollita in 2 decaltri di soluzione alcalina, non dà che un colore appena giallastro al liquido, dovrà concludersene che l'applicazione di ingrassi abbondanti in fibre lignose, o quella di materie calcaree è necessaria. Designeremo come dei più efficaci, il terriccio, i concimi di stalla molto digeriti, le masse dei vegetabili fermentate, l'ingrasso Jauffret, le torbe preparate, infine la sementa di piante da sovesciarsi ec. saranno i rimedi per correggere i terreni mancanti di carbonio. È appunto in queste circostanze che si sono potuti osservare dei prodigi, praticando la sementa delle piante da sovescio, e soprattutto del lupino. D'altronde più questi ingrassi

possiedono di azoto unito alla fibra lignosa, più essi riusciranno utili ed energici; perchè un terreno che manca di materie carbonose, è ordinariamente ancor più sprovvisto di azoto.

Villeneuve ha proposto di servirsi per rendere del carbonio al terreno, dei carboni alterati e mezzo fermentati, forniti dalla parte superficiale degli strati del carbon fossile, poichè i lavori di prima stratificazione delle miniere, permettono di estrarre a molto basso prezzo delle masse considerabili di carbone per ingrasso. Questi carboni così alterati divengono eminentemente porosi, e propri a condensare i sughi fertilizzanti dei concimi e quelli dell'atmosfera. Ritengono una forte proporzione di acqua (40 per 100 del loro peso); possono animalizzarsi mescolandoli a delle sostanze azotate, e compartendole così le qualità che le mancano. Quando i carboni non sono interamente alterati, e che se ne possiedono molti frantumi, può loro farsi subire una lenta combustione, innaffiandoli con lessive caricate di sali ossidanti, come il cloruro e solfato di potassa, di soda, di calce ec. Ma almeno bisognerà sempre astenersi da impiegare questi carboni senza mischiarli con delle materie calcaree, o delle ceneri proprie a neutralizzare le parti piritose che posseggono.

Per arricchire un' ettare di un' aliquota di 5 per 100 del peso del suo strato, fino a 0^m,20 di profondità, occorrerebbe trasportarvi circa 2500 kilogrammi metrici di carbone. Con questi dati sarà facile fare il calcolo della spesa per qualunque situazione di cose. Ma in tal modo, si avrà provvisto, e per molti anni il terreno di un' elemento importante, sia che si consideri come elemento nutritivo, sia che si riguardi solamente come proprio a condensare il gaz degli in-

grassi, l'umidità dei terreni, o ad aumentare la loro facoltà di assorbire il calore per la colorazione che gli comunicano.

Infine, quando non si hanno delle materie lignose o erbacee a propria disposizione, può procurarsi l'acido carbonico che manca al terreno con l'applicazione della marna o del carbonato di calce; vedasi quanto è stato detto su tal proposito nella parte prima.

SEZIONE VIII. ALIMENTI DEI VEGETABILI CONSIDERATI COME CONTENENTI DEGLI ALCALI MINERALI.

Gli alcali minerali, la soda e la potassa, entrano sempre nella composizione dei vegetabili, e la piccola quantità di queste sostanze che contengono molti terreni, la difficoltà che si incontra nella riuscita, ripetendo immediatamente, la coltivazione delle piante contenenti molta potassa, nell'istesso campo, nonostante l'abbondante concimazione, provano che gli alcali minerali sono al numero dei supplementi i più utili che sia possibile fornire ai terreni. L'esperienza ha da lungo tempo confermato che gli elementi alcalini siccome le ceneri, producono i più marcati effetti sulla vegetazione.

Per riconoscere se un terreno manca di questi elementi alcalini, senza eseguire una minuta analisi, prendesene una piccola porzione che fassi scaldare al bagno di olio per fare evaporare l'ammoniaco che potesse contenere. Si polverizza esattamente; si arrossisce con acido debole la carta tinta col succo del girasole, si umetta, e si sparge la polvere su questa carta; se il terreno contiene della potassa o della soda, il colore rosso della carta sarà prontamente ricondotto al bleu.

Se poi volessimo accertarsi, se siavi potassa o soda

nel terreno, allora occorrerebbe eseguire l'analisi regolare.

Allorchè venga a riconoscersi che il suolo manca di questi due alcali, o di uno di essi, sarà necessario di ricorrere all'arte per procurarglieli. A questo oggetto, percorreremo la serie delle sostanze che li contengono, e che possono più facilmente ottenersi.

§. I. DELLA POTASSA.

POTASSA DI COMMERCIO.

La potassa di commercio è un miscuglio di diversi sali di potassa e di materie estranee. È il sale il più comune, quello il di cui prezzo ne permette l'uso in agricoltura. La potassa vi si trova in proporzioni variabili, da 25 a 65 per 100. È dunque importante di farne riconoscere la ricchezza dal chimico col mezzo dell'alcalimetro. La potassa di commercio detta artefatta, contiene del sale di soda piuttosto che di quello di potassa.

Un ettolitro di grano, toglie alla terra kilog. 1,76 di potassa o di soda, compreso paglia e grano; dunque se il terreno non contiene questi sali, bisognerà per ottenere una buona vegetazione, fornirgliene per la differenza fra 1,76 e quella contenuta in 740 kilog. di concime di stalla, quantità che occorre per fornire l'azoto che il grano indicato consuma. Ora per formare dei criteri approssimativi sul più o meno bisogno di fornire al terreno i detti sali, conviene, 1.° conoscere lo stato del terreno che vuolsi correggere, 2.° rilevare dal prospetto a carte 166 la quantità di queste sostanze contenute dalle diverse piante da cultura o da quelle che voglionsi coltivare, 3.° rilevare a carte 246

quanti di questi sali in media contengono i concimi di stalla; la quantità ottenuta con la prima e la terza ricerca, dovrà corrispondere con quella richiesta dalla seconda, oppure non corrispondendo dovrà supplirsene al terreno la differenza onde ottenere dalla vegetazione, un'effetto completo.

Per amministrare questi sali, dopo averli sciolti nell'acqua, si umetterà con questa, una quantità sufficiente di terra calcarea ben secca, quale rimescolata con la menatoja come la calcina, si spanderà di seguito sulla superficie del campo.

CENERI.

Le ceneri dei vegetabili contengono la potassa in diverse proporzioni e sotto forma di differenti sali, cloridrati, solfati, carbonati ec. Per mezzo dell'alcalimetro è stato rilevato, che le ceneri di diverse piante, offrono una quantità considerabile di alcali (potassa e soda).

Un milione di parti della pianta secca, ha dato in alcali:

Frasca delle patate	1500
Fumosterno (specie di papavero) . . .	790
Assenzio	730
Veccia	275
Fava	200
Cardo	196
Marrone d' india	100
Felce	62
Vite	55
Pino	39
Olmo	39

Abeto	23
Carpino	16
Quercia	15
Faggio	12
Pino	9
Pioppo	7

Le ceneri del legname purgato sott' acqua non danno quasi niente di potassa.

Quanto alle ceneri per loro stesse, quelle del carpino contengono 0,5065 di potassa, quelle dell' abeto 0,2820, quelle del pino 0,3166.

Generalmente si amministrano al suolo le ceneri, mischiandole prima con tre o quattro volte il loro peso di terra, onde ovviare alla difficoltà del distribuirle in un volume soverchiamente tenue. Per esempio la cenere atta a restituire al suolo ciò che ha perduto in un' ettare per la raccolta di 20 ettolitri di grano equivale appena in volume alla quarta parte del gesso che impiegasi per rifiorire un' ettare di prato artificiale.

Le ceneri del carbon fossile non contengono che pochissima potassa.

Le ceneri che hanno servito per ranno, non hanno valore che per i solfati e fosfati terrosi che contengono, perchè l' acqua vi ha tolto tutto il carbonato di potassa o di soda; non vi ha che le ceneri provenienti dalle saponerie che abbiano un' altra utilità, perchè esse contengono inoltre varie materie grasse o oleose; qualche volta altresì queste ultime ceneri contengono un poco di alcali allo stato di sapone.

§. II. DELLA SODA.

Abbiamo veduto nella prima parte di questa opera , che i due alcali minerali sovente si sostituiscono l' uno all' altro ; che l' uno e l' altro esistono sempre simultaneamente nelle piante , in una proporzione che varia secondo i terreni ove queste sono coltivate ; frattanto è certo che spesse volte , la potassa è molto più rara della soda , e che la sostituzione di cui abbiamo parlato , non è sempre vantaggiosa allorchè si tratta di rimpiazzare completamente la prima con la seconda. La soda è dunque meno assolutamente necessaria della potassa.

Amministrasi la soda alle piante o per mezzo del sale marino (cloruro di sodio) o sotto forma di carbonato di soda ottenuto da questo sale con la fabbricazione. Sonosi attribuite al sal marino delle qualità nocive alla vegetazione , però noi abbiamo già provato a carte 116 che il sale non è nocivo che per il suo eccesso ; esso è nocivo sui terreni già impregnati di sale , senza azione su quelli che posseggono la dose di soda convenevole , utile a quelli che ne mancano.

Sembra risultare da varie esperienze praticate da Lecoq , che il sale convenientemente dosato dà al tessuto delle piante e principalmente alle foglie , la facoltà di impossessarsi più fortemente dell' acido carbonico dell' aria , che comunica maggior consistenza alle parti verdi , che le rende più ferme , più ampie , suscettibili di ritenere con maggior forza la loro acqua di vegetazione e di resistere all' alidore che fa soffrire gli altri vegetabili. Si è creduto stabilire che la dose di 300 kilogrammi per ettare , è quella che più conviene all' orzo , quella di 150 kilogrammi all' erba medica , quella

di 260 kilogrammi al lino; ben inteso in quelle terre che ne sono affatto sprovviste. In generale l'eccedenza di sale, sembra che renda le piante complesse e nane.

Abbiamo già veduto a carte 166 che la quantità di potassa e di soda contenute in diverse piante è molto variabile; quella della potassa è ordinariamente maggiore, eccetto che nelle piante marittime.

Il prezzo della potassa e della soda è elevato, a causa dell'impiego che fassi di queste sostanze nelle manifatture. La soda fattizia contiene da 18 a 35 per cento di alcali. I prezzi locali di commercio, dimostreranno laddove queste sostanze abbisognano al terreno, se più convenga procurarsele con l'incinerazione delle piante che più ne contengono, oppure acquistarle già preparate nei laboratorj.

Dichiarasi da taluni sperimentatori che la sostanza la più propria ad aumentare la produzione degli alberi fruttiferi, non esclusi l'olivo e la vite, è il sal marino. Spandesi verso la metà di ottobre sul terreno che circonda l'albero per tutto il perimetro che comprendono le radici, in modo che la terra ne sia intieramente saturata, ed otterrassi meglio l'intento mischiando bene il sale in antecedenza con terra sciolta ed asciutta, oppure con il concime destinato alle piante.

§. III. MEZZO DI PORRE A DISPOSIZIONE DELLE PIANTE, GLI ALCALI DEI SILICATI.

Qualunque siasi la forza di assorbimento che possiede la vegetazione, e con la quale essa agisce in un modo tanto incontestabile sopra gli elementi posti a sua portata, essa non può vincere frattanto certe forze di affinità, che uniscono fra loro taluni di questi elementi costituenti delle sostanze insolubili. Tali sono fra gli

altri i silicati. Così non è che allorchè delle cause potenti agiscono su questi silicati e provocano la loro dissaggregazione che i succhi delle piante possono appropriarsi la silice o gli alcali che formano le sue parti costituenti. Sono soprattutto le argille che presentano queste condizioni; l'acqua caricata di acido carbonico, non agisce che lentamente sopra di esse, anche allorquando contengono un poca di calce come le marne o i terreni marnosi; ottiensì un'effetto molto più energico dalla combustione di queste argille siccome altrove abbiamo indicato; allora l'argilla dissolvesi con facilità, e la silice solubile può passare nella vegetazione; infine gli alcali posti al nudo, si dissolvono nell'acqua. Il nuovo stato del suolo, che di plastico che era, addivien permeabile all'aria ed all'acqua, favorisce queste combinazioni.

Peraltro siccome l'operazione del bruciamento dell'argilla è assai costosa laddove il combustibile ha un prezzo elevato, non potremmo consigliarne l'effettuazione in grande, se non che allorquando l'analisi chimica del terreno avrà provato che esso contiene effettivamente dei silicati ricchi in alcali.

SEZIONE IX. ALIMENTI DEI VEGETABILI CONSIDERATI COME CONTENENTI DEI SOLFATI.

Il gesso è la sostanza che fornisce economicamente più di ogni altra, l'acido solforico alle piante. Puossi impiegare crudo o cotto; ma quest'ultimo è più adatto a ridursi in polvere fina, lo che facilita la sua distribuzione, e la sua dissoluzione nell'acqua. Il suo effetto è lo stesso nei due stati, ma da crudo dovrebbe impiegarsene una dose maggiore in ragione del suo minor grado di finezza di fronte al cotto; per questo, suol

preferirsi in pratica di acquistarlo ad un prezzo maggiore adoprando quello cotto. Crediamo che il mezzo più utile di adoprarlo sia quello di spargerlo sulle piante già nate, e nei momenti più opportuni dei diversi stadi della vegetazione; così siamo certi di utilizzarlo completamente, mentre interrandolo potrebbe darsi che stante la sua tenue quantità, la repartizione non fosse facile ad eseguirsi con soddisfacente regolarità. Il gesso spesso contiene una forte dose di materie estranee, in particolare di carbonato di calce; per questo, avanti di stabilire il prezzo di acquisto, e di fissare la dose da spargersi sul terreno, bisogna accertarsi della sua qualità col mezzo dell'analisi. Per riuscirvi trattasi il gesso con l'acido acetico che dissolve i carbonati; trattasi il residuo con l'alcool che dissolve l'acetato di calce. Resta allora il solfato di calce, quale non è stato attaccato. La differenza delle proporzioni dei carbonati, che trovansi nei diversi gessi, sta in rapporto della differenza del loro effetto sulla vegetazione come solfati di calce. La dose del gesso impiegato, è generalmente dai 5 ai 600 kilogrammi per ettare. Questo gesso contiene per il solito da 150 a 250 kilog. di solfato di calce.

Credeasi che le piante baccelline non debbino essere rifiorite con il gesso, se non vuolsi che esse sfoghino abbondantemente in foglie piuttosto che in grani; si è osservato che le fave trattate con il gesso, prolungano molto la loro vegetazione. Questo vigore dei fusti, questa abbondanza delle foglie, annunziano tutta l'impulsione che il gesso procura alla vegetazione, ed è per questo che deve preferirsi per i foraggi. Macaine, ha sperimentato che facendo cuocere i legumi nelle acque selenitose, i sali solubili alcalini vengono rimpiazzati nel tessuto del vegetabile da dei sali di calce insolubili.

bili. D'altro lato queste stesse semenze provenienti da certi terreni, cuociono molto bene, mentre che provenienti da altri terreni, rimangono dure a qualunque cottura, e solo puossi vincere questa resistenza rendendo l'acqua alcalina, con un piccolo involto di ceneri o di sotto-carbonato di soda o di potassa. Si è rimarcato che i legumi facili a cuocersi, nascono sui terreni mancanti di solfati, e laddove il gesso produce sulle praterie effetti molto rimarcabili.

In luogo di spandere il gesso sulle piante o di sotterrarlo, può incorporarsi nel concime, ove esso ha il vantaggio di ritenere i gaz ammoniacali. Quello che scappa all'azione dell'ammoniacco, resta a profitto delle piante che reclamano questo elemento. Ma bisogna avvertire che allora avvi un'abbondante sprigionamento di gaz idrogeno sulfurato, che spande anche a distanza un odore dei più spiacenti.

Finalmente indicheremo essere stato sperimentato che nei terreni sprovvisti di solfati, l'abbondanza dell'ingrasso non supplisce a gran distanza il vantaggio che produce l'amministrazione del gesso.

§. I. CENERI PIRITOSE.

Trovansi in varie località, dei banchi di una materia nerastra avente l'apparenza di cenere, e contenente piriti di ferro, solfati di allumina, solfati e carbonati di calce. Quando questa terra è ammontata, si scalda, si infiamma e brucia lentamente prendendo un colore rossastro. Si impiega in agricoltura, e se ne fa commercio trasportandola anche lungi. Nel suo stato naturale nerastro occupa un doppio volume di quando è bruciata. Spesse volte produce un effetto energico cagionato dal solfato di calce e dall'azoto che contiene.

Si interrano queste ceneri di buon' ora , e molto avanti la sementa , senza dubbio , affinché i principii solubili non agiscano troppo attivamente , e probabilmente perchè l'acido solforico libero , incontri nella terra i principii calcarei o gli alcali che vi si trovano e li trasformi in solfati. Se ne impiegano 4 a 6 ettolitri per ettare , per le praterie.

Queste sostanze conosciute col nome di ceneri o terre nere , oppure col nome improprio di ceneri vitrioliche , sono state analizzate , ed hanno dato dei risultati diversi , in proporzione della composizione dei varii terreni presi a sperimentare.

1.^o Analisi di quelle di Forges-les-eaux fatta da Girardin e Bidaud.

Materie organiche o terriccio solubile . .	2,74
Solfato ferroso {	1,79
Solfato ferrico {	
Sabbia fine	38,92
Terriccio insolubile	49,83
Solfuro di ferro {	6,72
Ossido ferrico {	
100,00.	

La quantità dell'azoto contenuto in queste ceneri equivaleva a 2,72 per 100.

In altre ceneri piritose di Piccardia , fu trovato da Boussingault e Payen soltanto la dose di 0,65 per 100 di azoto. Vedesi che anche sotto questo titolo inferiore , sono sempre più ricche , del concime di stalla peso per peso.

L'esistenza del solfato di ferro in queste terre , solfato che riproducesi continuamente per l'azione del-

l'aria, spiega le proprietà molto attive che esse possiedono, come stimolanti, sulle praterie specialmente. Queste loro particolari proprietà sono da ascriversi a più cause:

1.° Al loro colore scuro che ha molta influenza sul riscaldamento della terra prodotto dai raggi solari.

2.° Ai solfuri di ferro, che per la loro combustione lenta aumentano il riscaldamento della terra e l'eccitazione elettrica.

3.° Alla forte proporzione di terriccio solubile ed insolubile.

4.° Al solfato di ferro, che oltre alla proprietà di far perire prontamente le cattive erbe, le porracine, i licheni ec., reagisce sul carbonato di calce del terreno, e forma del solfato di calce che agisce potentemente sulle leguminose.

Dietro l'esame della loro composizione, è evidente che soprattutto nei terreni calcarei, e sui terreni frequentemente ammendati con la calce e con la marna, queste ceneri devono produrre i migliori effetti. Questo è appunto ciò che l'esperienza ha dimostrato.

§. II. SOLFATI DI FERRO.

Parlando degli ingrassi azotati; abbiamo indicato l'uso dei solfati di ferro per fissare i vapori ammoniacali che si dileguano. I terreni troppo abbondanti in solfati di ferro sono sterili come lo sono altresì quelli troppo abbondanti di sal marino. Ma questa non è che una questione di dose. L'applicazione dei solfati di ferro, in conveniente dose, rende alle piante spossate la forza ed il colore, non esclusi gli alberi fruttiferi.

Leclerc, mescolava ad un'ettolitro di terra circa

5 kilogrammi di solfato di ferro, e lo faceva così preparato spargere sopra del grano in erba, giallo e languente, quale bentosto riprendeva vigore e colore.

Maitre, spandeva altresì un kilog. di solfato di ferro grossamente polverizzato e mescolato a 25 litri di terra arabile mobile, sopra 14 are di erba medica, che da un'anno non era stata aspersa col gesso; il resto del campo, contenente pure erba medica fu rifiorito il giorno appresso con il gesso; all'epoca del taglio non rimarcavasi differenza alcuna fra ambedue le parti del campo. Distinguonsi due effetti in questa esperienza. Ora il solfato di ferro agisce nel modo stesso che la limatura di ferro per combattere lo stato cloritico delle piante, ora agisce alla maniera del gesso sui foraggi.

Abbiamo già altrove indicato la proprietà rimarcabile che il solfato di ferro manifesta per convertire l'ammoniaco in sale fisso, e preservarlo da una certa deperdizione.

SEZIONE X. ALIMENTI DEI VEGETABILI CONTENENTI DELLA CALCE.

§. I. DELLA CALCE.

Il carbonato di calce, calcinato, spogliato del suo acido carbonico, allo stato caustico, e divenuto importantissimo per l'agricoltura di tutta Europa. La teoria spiega bene l'azione della calce sulle terre che mancano del principio calcareo, ma allora essa è perfettamente rimpiazzata dalla marna, che vi produce degli effetti tanto rimarcabili. Si intende ugualmente come essa agisca sui terreni carichi di terriccio acido, sulle torbe, sulle terre di macchia seminate a tempi, e sui boschi dissodati. Là essa cambiasi in carbonato,

e riprende al suolo l'acido carbonico superfluo. Allorchè si tratta di terre infeltrite col prato naturale, la calce caustica provoca la loro rapida decomposizione, ponendo al nudo i principii azotati ed alcalini che racchiudono gli avanzi dei vegetabili. Ma ciò che non è stato ancora bene spiegato, è il suo modo di azione su certe terre calcaree non contenenti che poco terriccio, mentre che essa riesce inefficace sopra altre della stessa natura. Negli annali di Roville, (volume supplementario pag. 456) fassi menzione di un'applicazione felice della calce, sopra terre calcaree. Troviamo ancora indicato da altri agronomi distinti che la calce produce eccellenti effetti sui terreni di transizione e sui calcarei ferruginosi. Per dar qualche razionale spiegazione di questi effetti (ed in mancanza di indicazioni precise circa i terreni di che trattasi) osserveremo che la calce contenuta nel suolo non è calce carbonata, se essa trovasi a far parte di certi minerali, come la mica, il serpentino ec., ed allo stato insolubile, spiegasi molto bene l'effetto della calce calcinata o della marna su tali terreni; è certo altresì che se il suolo contiene del feldspato o solamente dell'argilla plastica, ricca in alcali, l'applicazione della calce allo stato caustico, ne provoca la decomposizione, e pone in libertà parte della soda e della potassa. Così sopra tutti i terreni, medesimamente su quelli che contengono della calce carbonata, gli effetti dell'applicazione della calce caustica, possono essere spiegati, se provisi che contengono al tempo stesso dei silicati alcalini.

Pertanto i buoni effetti dell'amministrazione della calce calcinata, sono soltanto con sicurezza provati per i terreni che mancano dell'elemento calcareo, o che soprabbondano in acido carbonico; e questi sono

i casi i più numerosi. In Inghilterra calcolasi la dose di 100 a 600 ettolitri per ettare, e le più forti proporzioni sono per le terre torbose. In Francia ove trattasi più sovente di fornire l'elemento calcareo, la dose è molto meno forte. In Sarthe pongonsi 10 ettolitri ogni tre anni, sopra un'ettare. In Mayenne 24 ettolitri; in Ain, da 60 a 100 ettolitri, ogni nove anni; in Flandre 40 ettolitri ogni dieci anni. Ora analogamente alla calce contenuta nel frumento, nella sua paglia e nel trifoglio, (vedasi a carte 166) e supponendo un'avvicendamento di frumento e di trifoglio (cioè in due anni, un anno frumento ed un anno trifoglio) con una raccolta di 20 ettolitri di frumento e di 8000 kilogrammi di trifoglio, la consumazione della calce sarà:

Per 1560 kilogrammi di grano; kilog.	1,09
3120 » di paglia »	18,40
8000 » di trifoglio »	153,00
	172,49.

Quindi sarebbero soltanto, ettolitri 1,4 di calce da supplire in due anni alla consumazione di queste raccolte.

Dassi dunque in generale una quantità di calce che sembra eccedere i bisogni delle piante; ma è da osservarsi che la più parte delle calci, sono lontane dall'esser pure; che quasi tutte trovansi mescolate con dell'argilla, della silice, della magnesia, degli ossidi di ferro, e che è d'altronde ben facile immaginare che tutta la calce non passa immediatamente nella vegetazione, ma che avanti di essere assorbita dalle radici, una parte è cambiata in carbonato insolubile, quale resta più o meno lungo tempo nel terreno in questo stato.

Per rendersi conto della quantità di calce contenuta nel minerale che impiegasi, deve farsene l'analisi, trattandolo con l'acido acetico; seccato il residuo e pesato, si sottrae questo peso da quello del minerale avanti l'esperimento. La differenza dà approssimativamente i carbonati di calce e di magnesia. Non è indifferente di conoscere la qualità della calce che impiegasi. Quando il coltivatore crederà necessario di far questa verificaione dovrà ricorrere al chimico, essendo tal ricerca di minor semplicità della prima.

Ad esempio, la calce idraulica, abbonda in silicati di allumina, e sembra riuscire più favorevole alla vegetazione dei foraggi e della paglia che a quella del grano. Essa necessita d'altronde un trattamento particolare; si è rimarcato che allorquando questa calce non è bene estinta, e che viene applicata in dose piuttosto forte sopra un terreno selcioso, non provvisto abbondantemente di avanzi vegetabili, essa forma con esso una specie di cemento che lo rende molto tenace, ed improprio alla vegetazione. Si rinfaccia alla calce magnesiaca di agire in un modo troppo attivo, e di spossare il terreno, ma sù tal soggetto deve riflettersi che la calce non forma che uno degli elementi della nutrizione delle piante, e che l'esaurimento operato dalla vigorosa vegetazione, deve rimpiazzarsi con i concimi. Vicat, nelle sue memorie sulla calce, ha insegnato molto bene a distinguerne le qualità per l'uso dei cementi; sarebbe necessario che fossero eseguiti degli studi analitici e sperimentali per distinguere l'impiego comparativo in agricoltura.

La calce deve essere impiegata in polvere ed in un tempo secco, perchè essa non formi pasta; ordinariamente se ne fanno sul campo dei piccoli monti, egualmente spazieggianti, che ricuopransi di terra; l'umi-

dità atmosferica e quella del suolo non tardano a farla fondere, ed allora stendesi con la pala; altrimenti fassene dei composti con la terra ed il terriccio, ed il tutto trasportasi poi sui terreni che vogliansi fertilizzare. Altrove, dopo che è polverizzata dalla fusione, mischiasi con la cenere, e così si sparge sulle terre.

§. II. DELLA MARNA.

Questo minerale forma degli strati che non sempre mostransi alla superficie, però allorquando desiderasi di ottenerlo, dovressi cercare con il mezzo della sonda. Qui non trattasi di forare profondamente, perchè l'escavazione della marna, di troppo lontana dalla superficie, apporterebbe delle spese superiori all'utile dell'operazione. Ma sovente un poco di profondità compensa molta lontananza. Puvis, pensa che la dose della marna deve essere sufficiente per fornire al terreno il 3 per 100 del peso della terra che sollevasi con i lavori; questa proporzione sembraci esagerata. D'altronde la pratica ha insegnato che bisogna applicare per ettare 20 metri cubi di marna, contenente 0,675 di carbonato di calce polverulenta, e 19,1 metri cubi di marna contenente 0,774 di questo stesso carbonato. Il metro cubo di queste marne, tali quali furono trasportate sul campo, pesava circa 1400 kilogrammi, lo che dà 28000 kilogrammi per la prima e 26740 kilogrammi per la seconda, contenenti l'una e l'altra 13500 kilogrammi di carbonato di calce, che costituisce la dose fornita. Comparando adesso il peso della terra a quello del carbonato di calce della marna, rileveremo, che la terra da migliorare pesando circa 1500 kilogrammi il metro cubo, un lavoro alla profondità di 0^m,16 dà per ettare un peso di 2,400000

kilogrammi di terra. Dunque i 13500 kilogrammi di calce non rappresentano che 0,55 per 100 del peso della terra.

Considerando ancora che l'avvicendamento indicato nel precedente paragrafo (grano e trifoglio) esaurisce circa 289 kilogrammi di calce, vedrassi che i 13500 kilogrammi sono più che soprabbondanti, e provvederebbero alla consumazione di quarantasei anni, se non vi fosse perdita di particelle di calce, trasportate fuori del terreno o internate nel medesimo; almeno può rimanersi completamente rassicurati sull'efficacia di una tal marnatura per molti anni.

Da tutto ciò che precede, risulta questa regola pratica, che per assicurarsi della quantità di marna da spargersi sul suolo, bisogna fare sciogliere una mostra di marna nell'acqua, quindi operare la levigazione siccome è indicato alla pagina 51, prendere le due prime parti concernenti la porzione polverulenta della marna; ricercare in seguito il peso di un metro cubo del terreno da migliorare, nel suo naturale stato e non compresso, quindi dedurne quello della terra rimossa con i lavori sopra un ettare; moltiplicando questo peso per 0,55 e dividendo il prodotto per 100, avremo il peso del carbonato di calce da amministrarsi, dal che sarà facile di concludere il peso della marna ed il numero dei metri cubi.

Sia una marna che contenga 0,175 di carbonato di calce, allo stato polverulento, da applicarsi sopra un terreno, che si coltiva a 0,16 di profondità, e pesante 1,838 kilog. il metro cubo; il peso della terra rimossa sopra un'ettare, è espresso da $10,000 \times 0,16 \times 1,838 = 2,940800$ kilog. quali moltiplicati per 0,55 e divisi per 100 danno 16174 kilog. di carbonato di calce. E se la marna pesa 1400 kilog. il metro cubo, ogni me-

tro non conterrà che 245 kilog.; dividendo 16174 per 245 avremo 66, numero dei metri cubi da impiegarsi nelle condizioni indicate.

La necessità di rinnovare la marnatura, manifestasi a più segni, dei quali i più sensibili, sono la riapparizione delle piante acide, (le ozalis, le oseilles ec.) che annunziano lo spossamento dell'elemento calcareo.

Le spese della marnatura consistono nell'estrazione della marna e soprattutto nel suo trasporto. È importante per l'economia, di fare le marnature nei tempi secchi, fra la mietitura e la sementa. I trasporti si fanno allora più facilmente, e senza essere obbligati a trasportare la marna molto umida; di più essa trovasi sotterrata gratuitamente dai lavori necessari per la sementa.

SEZIONE XI. VALORE COMMERCIALE DEGLI INGRASSI.

La conoscenza del prezzo venale degli ingrassi, di un dato paese, cioè di quel prezzo che vengono pagati dagli stessi agricoltori che ne sperimentano l'utilità, se non offre una indicazione certa relativamente ad un caso isolato, presenta bensì delle vantaggiosissime notizie di confronto, nelle relative proporzionalità, conducenti alla conoscenza comparativa, sulla convenienza dell'impiego dei vari concimi.

Infatti, comprando l'azoto del concime di scuderia postale a franchi 1,64 il kilogrammo, dovremo pagare il detto concime franchi 1,30 i 100 kilogrammi che contengono 0,79 per 100 di azoto. Ora quanto potremo pagare, con reciprocità di convenienza, le spazzature di lana che contengono 12,28 per 100 di azoto? Il loro prezzo sarà $1,64 \times 12,28 =$ a Franchi 20,14 per ogni 100 kilogrammi di questi stracci lani. Deve av-

vertirsi che in questi confronti proporzionali non possono aver luogo quelle differenze che derivano da un maggior pregio intrinseco della materia, per minorità di volume, per concorrenza di altri principii, per maggiore spontaneità di comunicare prontamente gli ingrassi al terreno, o per tutt' altre cause di locale opportunità.

Supponghiamo di volere rintracciare sulla scorta delle date indicazioni il prezzo venale che meritano i cenci lanì condotti sul posto, per esempio in Toscana nel compartimento di Firenze.

Per semplicizzare, disprezzando una tenue frazione, faremo 5 braccia cube toscane eguali ad un metro cubo. Un braccio cubo di concio di rimessa postale costa lire una di Toscana, eguale a fr. 0,84; dal che un metro cubo del concio suddetto costa nei contorni di Firenze franchi 4,20. Essendo un metro cubo di concio, circa 880 kilog. ne avviene che 100 kilog. costano intorno Firenze franchi 0,48. Contenendo 100 kilog. di questo concime 0,79 per 100 di azoto, avrassi per un kilogrammo di azoto, il prezzo di franchi 0,61 circa. Quindi i cenci lanì dovranno costare, stando nella proporzione di utilità fecondante con il concime indicato $0,61 \times 12,28 =$ franchi 7,49 i 100 kilogram. Vedesi dal fin qui esposto, che una volta determinato il prezzo normale dell'azoto di un dato paese, non occorre fare altro che stabilire una proporzione con i titoli dell'azoto dei diversi ingrassi, per ottenere prontamente le notizie che la scienza ha preparate ad utilità generale.

Fissando per il compartimento di Firenze, il valore dell'azoto proveniente dal concio di lettiera delle bestie vaccine, a franchi 0,60 il kilogrammo, rileveremo facilmente che 100 kilog. (libbre 294,50 di peso

toscano) di ossi , possono pagarsi fino a franchi 3,18 ; lo che equivale a lire toscane 1,28 per 100 libbre parimente toscane ; che 100 kilog. di colombina , possono pagarsi franchi 4,98 ec.

Quanto più ci avanziamo nell' esame comparativo dei concimi , e tanto più ottenghiamo conferma della gran disproporzione che avvi fra il valore dell' azoto proprio ad entrare nella vegetazione e quello degli altri elementi dell' alimentazione vegetale. In effetto se prendiamo per tipo , il concime delle stalle di posta , che ascende a fr. 1,30 i 100 kilògrammi e procura l' azoto a fr. 1,64 , osserveremo che le sostanze principali che assorbe in un' ettolitro di frumento sono :

Azoto	3, ^k 86 per fr.	6,33
Potassa e Soda. . . .	1,76	» 1,76
		8,09.

Così vedesi che l' azoto entra per tre quarti , e gli alcali per un quarto soltanto nel prezzo dell' ingrasso , e che l' interesse del coltivatore , si è quello di procurarsi l' azoto occorrente con la minore spesa possibile.

La confidenza che inspira la valutazione delle cose , stabilita dalla libera concorrenza della dimanda e dell' offerta , sembrerebbe dovere essere singolarmente sconcertata dalla gran divergenza dei prezzi a cui consentesi di acquistare l' azoto di diverse origini , se un gran numero di sostanze di dove proviene non fossero impiegate ad altre destinazioni , e se la differenza di volume , non modificasse in molti casi l' utilità e facilità di impiego come pure le spese di trasporto.

Ecco una nota comparativa della quantità di azoto

in 100 parti, e del prezzo di un kilogrammo della medesima sostanza.

	Prezzo di 100 kilog. allo stato normale	Quantità di azoto per cento	Prezzo di un kilog. di azoto
Nero di raffineria.	15, »	1,20	12,50
Escrementi polverizzati (poudrette) .	7,15	1,56	4,50
Nitrato di potassa, compresa la ga- bella	65, »	13,78	4,71
Detto senza gabella	50, »	13,78	3,62
Panelli di cotone	11,50	3,20	3,60
Nitrato di soda, compresa la ga- bella	64,70	16,42	4, »
Detto senza gabella	48,20	16,42	3, »
Solfato di ammoniaco	60, »	21,37	2,80
Panelli di lino	14, »	5,20	2,70
Canne (ad Arles)	2, »	0,75	2,67
Cloridrato di ammoniaco	100, »	26,44	2,66
Panelli di colza	11,50	4,92	2,34
Ossi	12, »	5,30	2,27
Panelli di madia sativa	11,50	5,06	2,27
Detti di sesamo	11,50	6,79	1,70
Concio di stalla normale	» 66	0,40	1,65
Concio di scuderia di posta	1,30	0,79	1,64
Guano (a Rouen)	20,79	14,00	1,60
Sangue disseccato	20, »	14,87	1,34
Carne muscolare	16, »	13,04	1,23
Colombina	8,33	8,30	1, »
Cenci lani	5,60	12,28	» 33.

Se tutti gli ingrassi producessero effetti proporzionali alla loro quantità di azoto, se molte delle sostanze che abbiamo enumerate, non fossero impiegate dalle arti ad altri usi, l'azoto di ognuna pagherebbesi il medesimo prezzo, che dovrebbe avvicinarsi a quello del concio di stalla. Ma d'altronde taluni ingrassi presentano il loro azoto sotto una forma sì divisa e sì propria a passare immediatamente nella vegetazione,

e procurano alle piante un pronto sviluppo ed un vigore tale, che le permette di appropriarsi i principii i più reconditi della fertilità naturale del suolo: tali sono, il nero di raffineria, la polvere di escrementi ed il guano. In tal modo il nero di raffineria, impiegato nei dissodamenti, è salito ad un prezzo totalmente sproporzionato al suo valore reale, e per ciò viene spesso rigettato nella cultura regolare. La polvere di escrementi è ricercata di meno in meno, ed il guano non deve il suo mite prezzo che alla sua novità, che inspira tuttora della diffidenza, ed alla concorrenza degli importatori che cercano di spacciare prontamente la loro mercanzia.

I sali ammoniacali, tali quali sono impiegati nelle arti, come pure i panelli, esigono poche spese di trasporto relativamente al loro valore. Così supponghiamo un coltivatore che voglia concimare un terreno molto più largamente che non permetterebbero i concimi raccolti nelle proprie stalle; cerchiamo a qual distanza esso deve andare a procurarsi dei panelli di colza, o del concime di stalla, perchè l'uno e l'altro ingrasso, condotto sul campo risultasse allo stesso prezzo.

Il prezzo del carro di concio essendo a fr. 0,25 per kilometro, e 100 kilog. di concime di stalla equivalendo ad 8 kilog. di panelli di colza, se noi trasportiamo il concime ed i panelli a quattro kilometri di distanza soltanto, avremo:

Prezzo del concime. fr. 0,66	Prezzo di 8, ³ di panelli. fr. 0,95
Trasporto di 100 kil. . . 1,00	Trasporto dei suddetti . . . 0,08
1,66.	1,03.

Da queste indicazioni risulta, che stante la differenza del volume, potrebbonsi acquistare i panelli alla di-

stanza di chilometri 35,50 ed il concio a quella di soli 4 kilom. perchè ne risultasse un'ugual valore dei due ingrassi condotti sul campo da concimare.

Comprendesi dietro ciò, come, allorquando si tratta di comprare degli ingrassi, la minor lontananza dà la superiorità agli ingrassi ricchi, ed in tal modo, spiegasi mediante la concorrenza dei compratori, il loro prezzo elevato in comparazione di quello dei concimi di stalla.

Non è così di questi ultimi, quali essendo di composizione locale e presso che uniforme, non vengono trasportati molto lungi dalle rispettive provincie che li produssero e ne subiscono tutte le influenze locali, relativamente al loro valore.

Avvi altresì un'altra considerazione che deve avere una grande influenza sulla preferenza da accordarsi a tale o tal'altro ingrasso; intendiamo del riguardo dovuto alla durata della materia. Nonostante le cure adottate per convertire in sali fissi le parti volatili degli ingrassi, rimane fra questi una gran diversità nel modo con cui l'azoto trovasi impegnato nelle fibre lignose, o nei pori di quelle sostanze che non lo cedono che dopo la loro decomposizione. Così il concio di stalla, siccome abbiamo già indicato, che non cede che 0,25 a 0,33 del suo azoto alla prima raccolta, può bene avere 3 o 4 anni di durata, mentre che vediamo il guano, i sali ammoniacali ec., cederne da 0,40 a 0,60 ed avere così una durata presunta di due anni al più. Ora due anni di più che conviene aspettare il risultato, rappresentano di fronte al coltivatore, considerato siccome industriale, la perdita di un quarto circa del beneficio ottenibile. Di più, allorquando un ingrasso deve avere una lunga durata, gli intervalli di maggese o di incultura, perdurante i quali, profitta

alle piante avventizie, rimangono perduti per le piante coltivate, che così restano prive di parte dei principii nutritivi. Ciò spiega molto bene il prezzo più elevato, con il quale pagansi tali principii negli ingrassi attivi. Senza dubbio una materia la di cui evaporazione succede più pronta della vegetazione, perde tutta la parte fecondante che sprigionasi inutilmente; ma allorchè l'azoto trovasi fissato in modo, da sprigionarsi nello stesso tempo che pone la pianta a crescere, la sua condizione è più favorevole e più apprezzata, ed ancora maggiormente, allorquando l'ingrasso può ottenersi sotto un volume più tenue e più facile a trasportarsi.

SEZIONE XII. VALORE DEGLI INGRASSI RELATIVAMENTE AI DIFFERENTI GENERI DI CULTURA, ED ALLE DIFFERENTI CIRCOSTANZE DEL TERRENO.

Gli ingrassi applicati alle diverse culture, ed in circostanze diverse di suolo e di clima, sono lungi dal riprodurre dei risultati identici, per le raccolte per le quali vengono applicati. Questa nuova materia, è stata l'oggetto di varie ricerche che dobbiamo rammentare.

Diversi tentativi furono praticati da Thaër, Woght, Crud ec., con lo scopo di pervenire a determinare in un modo generale il valore dei concimi di stalla, relativamente all'aumento di produzione che procurano, ma dopo ripetute indagini, ci siamo convinti che era necessario di preferire l'esposizione di quelli praticati dall'infaticabile De Gasparin. Ecco le sue osservazioni. Per pervenire a risolvere il difficile problema di determinare il valore dei concimi, bisognava riunire tali circostanze agricole, in cui potesse valutarsi con esat-

tezza, il prodotto totale che puossi ottenere da una data quantità di concime. Bisognava dunque rendersi indipendenti quanto era possibile dalla natura del terreno e del clima. Rapporto alla natura del suolo, conviene osservare che nei terreni magri che contengono dell'argilla, una parte degli ingrassi rimane assorbita da questa, e non ricomparisce immediatamente; nei terreni contenenti del carbonato di calce, vi ha formazione di nitrati per l'azione atmosferica, indipendentemente dalla presenza degli ingrassi, siccome altrove è stato avvertito. È dunque sopra un terreno sabbionoso che abbiamo dovuto agire.

Di più, nei paesi e nelle annate secche, la vegetazione si rallenta dal maggio fino alla metà di ottobre a causa dell'asciuttore del suolo, ed arrestasi per le piante annuali, precisamente allorquando il calore favorirebbe di più il loro sviluppo, se fosse accompagnato dall'umidità; ma l'irrigazione ristabilisce la freschezza della terra e rende alla vegetazione tutta la sua attività: è dunque sopra terre povere di ingrassi, sabbionose, ed irrigabili a volontà che gli sperimenti dovevano praticarsi. Ed infatti, abbiamo avuta la fortuna di ottenere una serie di risultati, accompagnati da tutte queste circostanze, cioè raccolti sopra un terreno sabbionoso, poco carico di argilla e di calce, abbandonato da lungo tempo, ma che di recente era stato corredato dei mezzi dell'irrigazione.

Quindi le inerenti esperienze furono fatte in due diverse condizioni di suolo, cioè sui terreni irrigati e su quelli non irrigati, non che per diverse qualità di vegetabili. Per le medesime è stato impiegato il concime di scuderia di posta, avente 0,79 per 100 di azoto allo stato normale, e 2,083 allo stato secco.

Siccome non poteva soddisfare completamente allo

scopo, l'esame di ciò che succedeva in eccezionali circostanze, abbiamo creduto di dover comparare i risultati ottenuti sulle terre irrigate, con quelli che hanno avuto luogo nelle terre non irrigabili, e nell'andamento generale della cultura. Se le esperienze fatte sopra terreni irrigati, ci danno il valore assoluto degli ingrassi, quelle che risultano dall'esame della cultura comune, non hanno valore che per i climi e per i terreni ove furono raccolte, e sotto questo rapporto, esse devono essere ripetute in differenti luoghi, avanti di poter divenire una regola generale, ineccezionabile.

**§. I. VALORE DEI CONCIMI IMPIEGATI A DIVERSE CULTURE
NELLE TERRE GENTILI E FRESCHE.**

Intendiamo qui per valore degli ingrassi, quello che ottiensì dalla raccolta in là per ciascuna quantità di ingrasso aggiunto. Così supponendo che il terreno coltivato senza concime dia 2, e che con 1 di concime si ottenga 3, il valore del concime sarà eguale ad un terzo della raccolta; nel modo stesso, se con 1 d'ingrasso ottiensì 3, e che con 2 d'ingrasso si ottenga 4, questo valore sarà un quarto della raccolta; del pari, se con 4 d'ingrasso ottiensì 6, e con 5 d'ingrasso ottiensì 8, il valore del concime sarà eguale a due ottavi, ossia un quarto della raccolta: così di seguito per ogni nuova dose d'ingrasso impiegata, fino ad un limite che varia secondo le piante, e che procureremo di indicare trattando delle culture. Noi ci dispenseremo di occuparci della rendita netta di ciascuna cultura, e limiteremo le nostre indagini, a cercare ciò che l'impiego degli ingrassi apporta di aumento alle raccolte, comparandole a quelle che sarebbero state, se non si fosse adoprato concime, o se vi si fosse impiegato in

minor quantità. Ciò stabilito, passiamo a render conto dei risultati ottenuti sulle terre irrigate, e quindi sulle terre non irrigate.

FRUMENTO.

Il terreno di che superiormente abbiamo parlato, trovavasi così sprovvisto di ogni forza produttiva, che male avrebbe potuto riprodurre la sola sementa, e ciò per assoluto mancamento di fecondità, o come dicono i tedeschi, di vecchia forza, statavi accumulata dalle culture antecedenti. Ecco i risultati di tre annate di questa cultura.

Anno	Superficie	Quantità di concimi	Prodotto del grano	Valore	Seconda raccolta	
1836	Are 10	kilog. 2000	k. 132	Fr. 35,20	Patate, kil. . . 540.-	Fr. 20,75
»	10	3000	204	56,10	Fagioli 254.-	42, »
»	10	4000	248	68,20	Miglio, Ettol. 3.-	35,20
1837	10	1000	68	18,70	Fagioli, kil. . 70.-	13, »
»	10	2000	140	38,50	Miglio, Ettol. 1,7	19, »
»	10	3000	210	57,75	Detto 1.-	22, »
1838	10	1000	72	19,80	Patate, kilog. 300.-	13, »
»	10	2000	136	37,40	Fagioli . . . 100.-	30, »
»	10	3000	220	60,50	Miglio, Ettol. 1,7	20, »
				Fr. 392,15		Fr. 214,95
Are 90		kilog. 21000	k. 1430			

In tal modo 90 are di terreno, hanno prodotto in prima raccolta 1430 kilog. di grano, dopo essere state seminate con 144 kilog.; ora, siccome può supporre

che ancora sopra un terreno il meno fertile, la semenza riprodurrà almeno una volta se stessa, abbiamo sottraendo questa dalla raccolta, l'avanzo di kilog. 1826 che rappresenteranno l'azione del concime; ma bisogna aggiungere a questo prodotto, quello del valore della paglia. Questa sostanza essendo destinata a riprodurre del nuovo concime, la congruieremo con il suo eguivalente del medesimo. Esso è 166,66 per 100 di ingrasso normale, e per conseguenza, del nostro, è 331 per 100. La quantità della paglia, essendo circa il doppio del grano, o' kilog. 2572, sarà il valore

di $\frac{331}{2572 \times 100} = 766$ kilog. di concime che bisognerà aggiungere a quello che viene rappresentato dalla raccolta del grano, o che oppostamente, dovrà dedursi dalla quantità di concime fornito; questa quantità riducesi dunque da 21009 kilogrammi a 20234.

I 1286 kilogrammi di grano, avanzo netto dopo la deduzione del seme della prima raccolta, hanno un valore di franchi 333,66; la seconda raccolta, che è al lordo franchi 214,95 dovrassi ridurre altresì al valore netto di franchi 293,29 e questa raccolta avrà prodotta una quantità di paglia equivalente a 419 kilog. di concime, supponendo che il valore e la quantità dell'insieme di queste paglie sia eguale a quello della paglia del grano. Il prodotto appurato totale delle due raccolte, sarà dunque di franchi 346,94 che rappresenta l'effetto di kilog. 19815 di concime. Il suo prezzo reale sarà franchi 2,75 equivalenti al costo di 10 kilog. di grano.

In questo sistema di deduzioni, potrebbe obiettarsi, che la paglia ha quasi per tutto un valore venale maggiore di quello attribuitole dal De Gasparin, e che per conseguenza, le conclusioni finali, sotto quest'aspetto,

dovrebbero essere alquanto modificate. Questa osservazione, merita di essere accolta, perchè una sostituzione non dedotta con termini di valor medio, altera sostanzialmente nel nostro caso i rapporti proporzionali di cui andiamo in traccia.

Un'altra obiezione è facile a farsi, ed è, che il valore del grano di fronte al produttore, dovrebbe essere appurato dalle spese di cultura, di falciatura, battitura ec., per poter formare un raziocinio sulla convenienza di aumentare la dose dell'ingrasso, e per dedurre il giusto prezzo al quale puossi acquistare, con convenienza. A quest'ultima osservazione, peraltro è opportuno replicare, che queste esperienze tendono alla ricerca dei rapporti di proporzione fra concime e prodotto, in un modo possibilmente generale, e che d'altronde, ciò conseguite dallo sperimentatore, rimane agevole a chiunque di applicarvi quelle cifre che una locale esperienza addimostra più adattate, tanto nel rapporto delle pratiche agricole locali, che dei valori di commercio.

BARBE BIETOLE.

Se coltivasi la barba bietola sopra delle terre fresche che non possiedono un fondo di vecchio ingrasso, ottengono 165 kilogrammi di questa radice per 100 kilogrammi di concime. Dei risultati più elevati sono una pura illusione, e non possono derivare che dalla fertilità precedentemente acquisita dal terreno.

Questo risultato è confermato dai prodotti della cultura nel nord della Francia. I coltivatori vi raccolgono 40,000 kilogrammi sopra terre che producono 20 ettolitri di grano; ove 1600 kilogrammi di grano risultano da 25000 kilogrammi di concime, che, a 165 kilog.

di barbe bietole per 100 producono 41000 kilogrammi.

Dombasle non otteneva che la metà di questa raccolta, con la medesima quantità di concime, ma ciò succedeva sopra terre non innaffiate, quali non consumano tutto il loro ingrasso in una prima raccolta.

Crud, ingrassava le sue barbe bietole con 27000 kilogrammi di concime; risultavano 54000 kilogrammi di radici; ma ciò succedeva sopra ricche terre, ove l'ingrasso era incorporato da lungo tempo con la terra.

Le barbe bietole pagansi franchi 1,60 nel dipartimento del nord, ma deve aggiungervisi, l'avanzo della polpa in kilogrammi 35, avente un quarto del valore delle barbe bietole; così 35 kilogrammi costano franchi 0,56 quindi il quarto o franchi 0,14 deve essere aggiunto al prezzo, che addiviene allora franchi 1,74 per 100 kilogrammi di barbe bietole, ed il valore del concime sarà franchi 2,88. Abbiamo già trovato franchi 2,75 dalla cultura del grano nei terreni innaffiati; l'accordo non può essere più soddisfacente.

PRATERIE.

Le praterie irrigate, costrette ad attingere l'ingrasso dal suolo più volte in un'anno, mediante i successivi tagli che subiscono, ed aventi una vegetazione continua anche in inverno, sembrano dover costituire uno dei più sicuri mezzi, per scoprire il valore degli ingrassi; ma frattanto prima di derivarne delle conseguenze, è necessario osservare attentamente ciò che succede nella vegetazione del prato. Facendo eccezione da qualche pianta che nasce a danno, e contro la volontà dei coltivatori, quelle che formano le praterie hanno delle radici serpeggianti, che risalgono verso la superficie del terreno, a misura che rimangono ri-

coperte dagli avanzi delle foglie e dagli ingrassi che si spandono in rifioritura. Esse gettano nuove radici, sempre più alte delle precedenti, e le radici profonde, finiscono con seccarsi e convertirsi in terriccio; in modo che dopo la completa formazione, qualunque età che il prato abbia, il suo feltro (ed intendiamo la parte del suolo che è involuppata nel tessuto delle radici) ha sempre la medesima altezza o spessore, la di cui esistenza, in una certa proporzione, sembra essere essenziale al buono stato della prateria. Questo strato, è una ricchezza accumulata ma collocata a fondo perduto, e che non torna a profitto del proprietario, che con il dissodamento della prateria. Le erbe del prato non pervengono a tutto il loro sviluppo prima che, per la successione delle annate, non sieno pervenute a formarsi al disopra del suolo minerale, con la decomposizione delle loro radici, un letto di terreno azotato. Allorché il prato non è formato completamente, e che le radici delle pianticelle attingono ancora la maggior parte dell'alimento nel suolo minerale, se questo non è corredato di una elevata ricchezza naturale, le raccolte della prateria, sono ancora poco abbondanti, e non pervengono al loro maximum che dopo più anni di vegetazione, e dopo numerose concimazioni, eccezione fatta dai terreni ricchi e permeabili già indicati. Infino a questo massimo punto, gli ingrassi distribuiti alle praterie non producono tutti i loro effetti, e non è che allorquando vi sono pervenute, che puossi sperare di ottenere da queste un completo risultato. Questa proposizione diverrà chiara mediante il dettaglio di ciò che succede allorché stabiliscono le nuove praterie.

Concimasi la superficie del suolo, avanti di seminare i granelli del fieno. Le erbe nascono isolate e

la superficie della terra non vedesi che inegualmente guarnita nel primo anno; il secondo, i trifogli cominciano a stendersi e le gramignacee a tallire; il terzo, il feltro prativo sembra formato, ma realmente manca della spessezza e della ricchezza che esige il prato, ed è così poco pervenuto al suo punto di perfezione, che non è che dopo molti anni, se non si concima, e dopo aver ricevuto una dose di ingrasso che può ragguagliarsi a 500000 kilogrammi per ettare se si concima, che il prato perviene al suo stato stazionario, in cui ciascheduna dose di nuovo concime, produce il suo massimo effetto. Di seguito a questi ragguagli, può dunque affermarsi che, sia che si calcoli il numero degli anni di debil prodotto, nei casi in cui non si concima, sia che si conteggi l'anticipazione dei concimi sparsi prima di arrivare al punto di massimo prodotto, avrassi per ettare l'equivalente di 250000 kilogrammi di concime anticipato, supponendo che si sieno ottenute nella prima epoca, delle raccolte di fieno equivalenti alla metà del concime sparso.

Per valutare la quantità dell'ingrasso amministrato alle praterie, occorre dunque aggiungere all'ingrasso che annualmente vi si sparge, allorchè sono pervenute al loro completo sviluppo, il ventesimo di 2500 quintali metrici, ossia 125 quintali, o 12500 kilogrammi, quali rappresentano il frutto del valore dell'ingrasso ammortizzato.

Laddove le praterie sono ben custodite, si concimano generalmente ogni tre anni; con questo sistema, nel dipartimento di Vaucluse per esempio, la loro durata è lunghissima, appena a memoria d'uomo; in alcune parti della Lombardia, all'opposto, si è obbligati di alternare il prato con altre culture, a causa della deteriorazione della qualità. Ma le praterie alternate

con altre culture a corti intervalli, o irrigabili o non irrigabili, possono bensì sviluppare sufficientemente in trifogli, ma le gramignacee non hanno quasi mai il tempo bastante di assumere tutto il loro sviluppo.

Una prateria che avevamo portata gradualmente in precedenza, al massimo grado di prodotto in fieno, ci presentò i seguenti risultati. Ingrassata in inverno con 50490 kilogrammi di concime, ciò che fa 16,830 kilogrammi per anno, essa produsse.

1.° Anno		Fieno, kilog.	17000
2.° »		» »	15300
3.° »		» »	13600
Totale		. . . kilog.	45900
o per anno			15300

Il prezzo del fieno, essendo di franchi 6,00 i 100 kilogrammi, è un valore di 918 franchi, che risulta da 16830 kilogrammi di concime, e da 12500 kilogrammi di concime anticipato, onde in tutto 29330 kilogrammi di concime. I 100 kilogrammi di concime producono dunque 52 kilogrammi di fieno, avente un valore di franchi 3,12; abbiamo trovato, che il concime applicato al grano ed alle barbe bietole, costava franchi 2,88. È osservabile come si ravvicinano queste valutazioni, ottenute a traverso di tante circostanze difficili a determinarsi.

ERBA MEDICA.

L'erba medica, è ella un miglior modulo del fieno, per determinare il valore degli ingrassi? Noi vedremo quanto occorra esser circospetti, ed a quali anomalie questa pianta è soggetta.

Sopra un terreno di fondo, e che mai non sia stato assoggettato a questa cultura, ottengono sovente delle belle praterie di erba medica senza ingrasso. L'abbiamo veduta riuscire mirabilmente sopra un terreno tufaceo, rosso, profondo, che non credevasi proprio che alla vigna, e senza altro ingrasso che il gesso. Essa dà dei risultati abbondanti, sulle alluvioni profonde di certi fiumi, se queste alluvioni sono permeabili e fresche senza essere umide. Nei terreni di fondo, prospera ancora con una mediocre concimazione, se essi non hanno mai servito a questa cultura; in quelli che hanno poco fondo, l'erba medica darà molte speranze nella prima annata, ma deperirà a misura che le sue radici perverranno al sottosuolo. Se il terreno ha già portata una o più volte, l'erba medica, il suo deperimento comincia a buon'ora, e la sua durata è limitata a pochi anni, benchè la superficie del terreno, sia stata abbondantemente concimata. Così, ciò che questa pianta sembra cercare di preferenza, si è la ricchezza del suolo ad una discreta profondità; essa tende ad approfondire continuamente le sue radici in una terra che contenga sempre dei principii propri alla sua nutrizione. Fintanto che questi sovrapposti strati di costante fertilità esistono, l'erba medica continua il suo sviluppo e non cessa di produrre delle nuove ed abbondanti raccolte. Abbiamo potuto osservare sulle rive del Rhône e dell'Ardèche, delle radiche di oltre a quattro metri di lunghezza. Allorchè esse trovano una corrente di acqua impregnata di principii fecondanti, esse suddividonsi in radicule e continuano a vivere ancora per lungo tempo. Ma se diversamente trovano uno strato impermeabile, o che venghino a rimanere immerse in acque stagnanti, allora i loro progressi si arrestano, la pianta deperisce,

ed il campo rimane progressivamente di mano in mano sguarnito.

Esaminiamo qual sia la durata di questo spossamento degli strati profondi del suolo, spossamento che opponesi ad una nuova prospera sementa dello stesso foraggio sopra un terreno che già l'ha portato. Esso dipende dal genere di cultura che avrà formato seguito all'erba medica; è più corto nelle terre irrigate; i lavori profondi l'abbreviamo altresì nelle terre non irrigabili. Più il suolo è permeabile, e più presto l'erba medica, può vantaggiosamente coltivarsi sullo stesso campo. Sopra terreni alquanto compatti, un' antico agricoltore ci assicura che dopo trenta anni d' intervallo, avendo coltivata una vasta estensione di erba medica, si riconoscevano distintamente le situazioni ov' era stata coltivata l'erba medica stessa, trent'anni avanti, e ciò mediante il minor vigore e soprattutto la minor durata della ultima sementa. Olivier de Serres, assegna quindici anni di durata ad un campo di erba medica; ne abbiamo veduti che sono arrivati a questa età nei terreni nuovi, ma attualmente si fanno appena durare cinque anni, e ve ne sono molti che bisogna dissodare al quarto anno. Siccome bisogna necessariamente seminare questa pianta, in terreni profondi, tutte le terre di un possesso, non vi sono indistintamente proprie, dal che risulta il ritorno troppo frequente di questa cultura sopra gli stessi spazi di suolo. Nell'avvicendamento di un possesso a Nimens, l'erba medica ritorna dodici anni dopo il suo dissodamento, e nonostante i coltivatori locali, pensano che questo tempo è troppo corto.

Due ipotesi potrebbero avanzarsi sulle cause di questi fatti. 1.^a Che l'erba medica ha bisogno di trovare accumulato ad una profondità a cui raramente giun-

gono i lavori, un deposito di sughi nutritivi; è noto che nei buoni terreni, queste radici presentano poche radicule laterali: le sue bocche assorbenti sono dunque collocate all'estremità. 2.^a Che l'erba medica produca negli strati inferiori del suolo a cui giungono le sue radici, delle escrescizioni nocive, incompatibili con la prosperità delle radici di nuove piante che debbono attingere i loro sughi nutritivi nello stesso strato di terreno: che queste escrescizioni possano persistere per 12 per 30 anni, non potrebbe essere impossibile, giacchè ad una certa profondità nelle viscere del terreno, gli agenti che agiscono sulla parte lavorabile del suolo, non possono avere che un'azione debole e tardiva. Nonostante tutto ciò, se noi dovessimo azzardare un parere, ci atterremmo alla prima ipotesi.

Partendo dai sopra espressi dati, esaminiamo ciò che succede nel mezzogiorno della Francia, relativamente alla cultura dell'erba medica.

Nei terreni che non sono naturalmente mobili preparasi, con dei profondi lavori, uno strato permeabile alle radici dell'erba medica. Questa profondità, fissa per così dire, nelle terre alquanto compatte la durata di questa pianta. In quattro o cinque anni, i suoi fittoni raggiungono 30 centimetri circa di lunghezza, e se il sottosuolo trovasi talmente duro che non possa esser penetrato, la pianta non tarda a perire.

Bisogna in seguito disporre di una sufficiente quantità di concime, perchè la sua amalgama con la terra, o l'infiltrazione dei suoi sughi, raggiunga lo strato che le radici devono occupare. Questa condizione è indispensabile per dei terreni che già hanno portata l'erba medica, e i di cui strati profondi sono digià spossati. Ora i sughi, filtrando a traverso del suolo, e depositando successivamente una parte delle materie che ten-

gono in sospensione, non penetrano ad una certa profondità senza essere completamente spogliati dei loro principii fertilizzanti. È questa cagione ancora che limita la durata dell'erba medica, allorchè è necessario procedere a ravvivarla con degli ingrassi artificiali; e ciò è tanto vero, che il concime, mentre accresce la raccolta in proporzione della sua abbondanza, d'altro lato esso non serve a prolungare in questa medesima proporzione la durata della pianta; d'altronde i coltivatori repugnano ad interrare profondamente i concimi nella terra, in modo che essi non possano in seguito essere raggiunti dai cereali che sono seminati con dei lavori meno profondi.

Così i buoni successi nelle terre che non sono nuove per l'erba medica, dipendono da due circostanze: profondità di lavori, abbondanza di ingrassi. La prima prolunga la durata della pianta, offrendo condizioni favorevoli per l'allungamento delle radici, e facilitando l'infiltrazione dei sughi del concime, la seconda fornisce la miglior nutrizione.

Il primo anno, l'erba medica cresce rigogliosa mediante una abbondante concimazione; il secondo anno essa trova ancora in una zona di terreno ben fecondato dai sughi infiltrati, l'elemento per la sua prosperità; nel terzo anno la diminuzione addiviene sensibile; essa si indebolisce viepiù nel quarto anno e nel quinto, e questa decrescenza è sempre più rapida, a misura che il suolo è meno permeabile.

Ma questa tendenza dell'erba medica ad attingere la sua nutrizione dall'estremità delle radici, fa sì che l'ingrasso depositato presso la superficie della terra rimane quasi intatto, e che dopo il dissodamento, il terreno trovasi in uno stato di fertilità che prova a qual punto questa pianta attinga i sughi con le estre-

mità delle radici, e si appropri gli elementi fertilizzanti sparsi nell'atmosfera. Le raccolte di grano che le succedono, si comportano quasi come se il concime amministrato all'erba medica, fosse dimorato totalmente a disposizione delle raccolte consecutive.

Ecco qualche pratico risultato che servirà a schiarire questo punto importante.

Per cinque anni, un'erba medica sopra un ettare ha prodotti 640 quintali metrici di foraggio secco; essa è stata concimata con 99½ quintali di concime. Si sono fatte due successive raccolte di grano, e non si è cessato da questa cultura che a causa dell'abbondanza delle erbe cattive; il suolo è rimasto in ottimo stato, e si è potuto dopo un maggese completo, tirarne ancora due sufficienti raccolte di cereali. In totalità si sono ottenuti 102 ettolitri di grano, ossia 8160 kilog. che rappresentano l'effetto di 790 quintali metrici di concime. Si è avuta dunque una perdita di 204 quintali di concime soltanto per rappresentare 640 quintali di foraggio secco. Queste raccolte hanno luogo nelle terre gentili e naturalmente fresche; la perdita degli ingrassi è molto più considerabile nelle terre innaffiate che dissolvono maggiormente i sughi degli ingrassi e favoriscono la loro decomposizione.

L'erba medica ha dunque costato l'ingrasso di 214 quintali, più l'interesse dell'anticipazione della totalità del concime, per sette anni meno uno, termine medio del periodo (cinque anni di erba medica e due di cereali); ecco il conteggio delle spese incontrate per questa cultura.

Lavori profondi	Fr. 120, »
Kilog. 36 di seme a fr. 120 per 100	43,20
Cinque falciature per anno, a ragione di fr. 8,50; per quattro anni.	170, »
Seccare e riporre il foraggio	90, »
Fitto del terreno per 7 anni	500, »
Quintali metrici 204 di concime a fr. 1,30 .	265,20
Interesse per sei anni di 790 quintali di con- cime anticipato o di fr. 1027	308,10

Fr. 1496,50

Quindi; valore di 640 quintali di erba me- dica secca a fr. 6 il quintale Fr.	3840, »
Si deduce la spesa	1496,50

Avanzo — Fr. 2343,50.

Questo avanzo rappresenta dunque la rendita netta ottenuta sopra un ettare di terreno in cinque anni dalla cultura dell'erba medica, a cui deve aggiungersi il valor del concime che sarebbe occorso per preparare le due raccolte di grano, ottenute di seguito, senza spargere ingrasso veruno.

Questa lunga deduzione era necessaria per mostrare come l'erba medica si ricusa di indicarci il valore dell'ingrasso che le viene amministrato; è una pianta veramente maravigliosa che non domanda che un'anticipazione di concime che fedelmente restituisce.

Per queste cause, sembra che i coltivatori facilmente si disgustino di una pianta che non entra molto appropriatamente in un regolar corso di avvicendamento di un piccol numero di anni, e preferiscino di praticare questa cultura a parte, e quasi direbbesi siccome straordinaria ed eccezionale.

ROBBIA.

Tutte le terre che non hanno mai servito alla cultura della robbia, forniscono una raccolta (salve le eccezionalità) che compensa le spese effettuate anche senza l'impiego dell'ingrasso. Se il suolo è profondo e ricco, ottiensene ancora una seconda raccolta, e qualche volta una terza. Ma la maggior parte delle terre che non trovansi nelle predette condizioni, raggiungono un grado di spossamento alla seconda raccolta, ed allora la robbia non può più esservi coltivata con vantaggio senza concimazione.

Questa pianta ha dunque come l'erba medica la proprietà di spossare la terra dei sughi che le sono omogenei, ma che non sono quelli stessi che conven-gono all'erba medica, giacchè la robbia riesce molto bene sui dissodamenti di questa. Questo è per il problema della nutrizione delle piante un nuovo dato, di cui debbesi tener conto.

È stata sì sovente coltivata la robbia sui terreni paludosi fortemente calcarei, ove la poca tenacità rende lo svellimento poco costoso, che queste terre non producono più questa pianta senza ingrasso. Si impiegano kilog. 1450 di concime di lettiera per ottenere kilog. 100 di robbia. Il coltivatore esperto concima un' ettare con kilog. 57600 di ingrasso e raccoglie kilog. 3960 di radici. Così 100 di concime produce 6,90 di radici di robbia. Supponendo queste radici al prezzo medio di franchi 75 i 100 kilog. quello dell'ingrasso impiegato starà nel rapporto di franchi 5.18.

La cospicuità di questo risultato, bene spiega il perchè malgrado le considerabili anticipazioni da farsi

e malgrado l'incertezza del successo, ricercasi accuratamente l'ingrasso, in quelle località laddove questa pianta coltivasi estesamente. Ma questi risultati non hanno luogo che sulle terre gentili e fresche, abbenchè non irrigabili. Allorchè praticasi sopra le terre soggette all'alidore, la cosa succede ben diversa siccome avremo luogo di far rimarcare in seguito.

RICORDI SUL VALORE DEI CONCIMI IMPIEGATI
AD ALCUNE ALTRE CULTURE.

Per aumentare le nostre osservazioni relative alle terre della natura sopra indicata, citeremo alcuni altri ricordi raccolti dagli altrui sperimenti.

Crud ha indicata l'assorzione degli ingrassi fatta da diverse specie di vegetabili, e sebbene ci sembri che non si rilevino sufficientemente distinti gli effetti prodotti dalla ricchezza anteriormente acquisita dal suolo per fatto delle antecedenti concimazioni, pure l'esposizione delle di lui ricerche non potrà che riuscire utilissima. Esso valuta che un ettolitro di grani di colza assorba kilog. 933 di concime. Woght, porta questa quantità a 995 kilog.

Questa differenza può derivare dalla diversa qualità del concime, ma non è sì grande, che vieti che l'asserzione dell'uno serva di verificaione all'altra. Prendendo una media, ne dedurremo che sulle terre fresche, 100 kilog. di concime, producono 0,115 ettolitri di grani, ed al prezzo di Fr. 20 per ettolitro, avremo Fr. 2,30 per il valore di kilog. 100 di concime impiegato a questa coltura.

Lo stesso Crud, attribuisce ancora a 100 kilog. di concime, la produzione di 250 kilog. di patate. Questo dato, che porterebbe il concime all'eccessivo rap-

porto di fr. 7,70, sembraci dovere referirsi all' eccellente condizione delle terre destinate a tal cultura, piuttosto che possa essere accettato siccome indicazione generale. Secondo Woght, 100 kilog. di frumento assorbono 1,19 della ricchezza del suolo, mentre che 100 kilog. di patate, assorbono 0,10. Dietro questa osservazione, e rapportandosi alla consumazione dell' ingrasso operata dal frumento, 100 kilog. di grano, esigono kilog. 1249,50 di concime, lo che rappresenta il valore di 1,19 di ricchezza; quindi 0,10 di ricchezza, equivalgono a kilog. 95,24 di concime produttore 100 kilog. di patate; così kilog. 105 di patate per kilog. 100 di concime. L' ettolitro di patate, pesa circa 65 kilog. e costa fr. 2,50; avremo dunque fr. 3,85 per il valore di 100 kilog. di concime. Thaër giunge anch'esso a risultati quasi analoghi. Tali risultati appariscono eccessivi, e sembrano indicare che le patate assorbono, oltre il concime, una gran quantità di sughi nutritivi, per le loro fane dall' atmosfera; di questa circostanza bisogna tener conto, specialmente in certi climi spesso umidi, e ciò che sembra provarlo, si è che coltivando le patate con dosi diverse di concime, il prodotto non è quasi mai relativo a queste dosi, cosicchè mal si potrebbero stabilire delle proporzionalità con gli ingrassi consumati che non andassero soggette a gravi alterazioni. Per esempio, le patate, spesso danno un più abbondante prodotto in una prateria dissodata, che in un terreno abbondantemente concimato, anche essendo questo di qualità migliore.

Altresì Crud, attribuisce a 1500 kilog. di concime la facoltà di produrre 100 kilog. di taglio di canapa, e per conseguenza a 100 kilog. di concime, una produzione di kilog. 6,67 lo che a fr. 1,00 il kilogrammo darebbe fr. 6,67 per la proporzionalità fra ingrasso e

prodotto. Questo risultato appartiene a dei terreni in favorevolissime condizioni, e può più servire ad offrire un' idea generale, un' altro sperimento fatto ad Anjou. Un terreno concimato con kilog. 1500 di ingrasso, produsse 65 kilog. di taglio di canapa, ossia 4,33 di taglio per 100 d' ingrasso, che al prezzo venale del paese di fr. 0,75 il kilog. offre per l' ingrasso la proporzionalità di fr. 3,25.

**§. II. VALORE DEGLI INGRASSI, NELLE TERRE NON
ESENTI DAI DANNI DELL' ASCIUTTORE.**

Ripetiamo che devono intendersi per terre non fresche, tutte quelle che, in Agosto, dopo otto giorni di asciuttore, contengono non meno di 0,10 del loro peso di acqua a 0,^m33 di profondità. Queste condizioni appena si conseguiscono per la maggior parte dei terreni non irrigabili. In essi l' ingrasso non passa immediatamente nella vegetazione, poichè questa spesso rimane sospesa o affievolita per una parte dell' anno. Esso rimane dunque esposto a risentire le influenze dell' atmosfera, decomponendosi a pura perdita, e questa deperdizione opera forzatamente una gran diminuzione nel valore dei concimi che vi sono impiegati. Essa deperdizione riesce necessariamente variabile secondo i climi; così niente è meno assoluto di ciò che presentano le osservazioni che passiamo a riportare.

FRUMENTO.

La prima base sulla quale furono stabilite le nostre ricerche della proporzionalità dei concimi applicati al frumento nelle terre soggette all' alidore, fu lo spoglio dei libri di amministrazione di una tenuta che trovavasi in condizioni corrispondenti. Ma questi dati non

erano sufficienti ed offrivano dei risultati troppo fra loro divergenti.

Alcune di queste terre producevano una minor raccolta, l'anno in cui erano state ben concimate, che quello nel quale non avevano ricevuto ingrasso. Qualchè volta nello stesso anno, se l'inverno e la primavera erano stati secchi, manifestavasi una general disposizione ad aver più grano sulle terre non concimate che sù quelle che lo erano state. Frattanto un fatto restava evidente, cioè che le particelle che ricevevano una dose ben regolata di concime, producevano delle raccolte la di cui media era superiore di una certa quantità a quella delle terre non concimate. Non poteva rimaner dubbio in tale stato di cose, il sistema da seguirsi. Bisognava riunire un gran numero di risultati dell'una e dell'altra classe e compararli fra loro, senza occuparsi delle frequenti anomalie e che una moltitudine di cause metereologiche ed agricole frammischiavano nei dati parziali di cui componevansi.

Per una natura di terreno, di cui il maggior difetto è l'incertezza nei prodotti, non vi è che l'osservazione in grande che possa fare sparire le anomalie. Prendendo in massa la quantità di concime impiegato in dieci anni, non che la quantità eccedente del grano prodotto per la sua influenza, il loro rapporto, si è molto approssimato a quello emergente da diversi altri fondi utilizzati con varj modi di culture.

Abbiamo divisi in due classi i possessi osservati; su quelli della prima, si concimano le terre ogni quattro anni, con una quantità media di 230 quintali metrici di concime per ettare; fanno in questo tempo due raccolte di grano, seguite ognuna da un'annata di maggese, ed ottengono con queste due raccolte da 28 a 30 ettolitri di grano.

Quelli della seconda classe non applicano il concime alle loro terre; lo riservano per le praterie e le leguminose necessarie al possesso, mentre per le terre a grano ne resta ben poco ed in quantità quasi inapprezzabile. Essendo la stessa qualità di terreno, queste terre producono in due raccolte fatte in quattro anni da 18 a 20 ettolitri di grano per ettare. Se qualche volta elevansi a 24 ettolitri, esse in altre abbassano a 16 e può ritenersi la media indicata, siccome un prodotto molto costante nelle terre ove il maggese è bene organizzato.

È dunque circa un prodotto di 10 ettolitri, o sieno 800 kilogrammi di grano, che risulta da 230 quintali metrici di concime, ossia kilogrammi 3,48 di grano per 100 di concime, e ritenendo l'ettolitro al prezzo medio di fr. 27, ottenghiamo fr. 0,940 per il rapporto di 100 kilog. di concime di lettiera. Osserveremo pertanto che questo prezzo è inferiore a quello venale del concime.

BARBE BIETOLE.

Allorchè è assicurato il germogliamento delle barbe bietole, e che le piogge non arrivano troppo tardi alla fine dell'estate, questa raccolta è una di quelle che meglio riescono nelle terre mancanti di umidità. Ma quest'eventualità, e l'interruzione della vegetazione in estate, riducono il prodotto medio circa alla metà di quello ottenibile nelle terre fresche, con la stessa dose di ingrasso. Essendo il valore risultante del concime sulle terre fresche di fr. 2,88 sarà dunque su queste fr. 1,44 cosicchè il concime impiegato a questa cultura, assumerà un valore maggiore a quello che risulta nella cultura dei cereali.

ROBBIA.

Il prodotto medio della robbia, ingrassata con 57600 kilog. di concime nelle terre non umide, non risulta maggiore di 1700 kilog. di radiche. Così abbiamo 100 di concime per 2,95 di robbia, ed il rapporto del concime sarà di fr. 2,21. Dunque questa cultura, ben condotta che sia, può dirsi, specialmente per le terre nuove a tal pianta, di un risultato molto soddisfacente.

OLIVI.

Specialmente nell'impiego di culture, che per la loro durata compensano l'irregolarità delle stagioni, è che i concimi possono mantenere un valore tale, che non potrebbe essere sopportato nelle situazioni rigide, e comprendenti terre soggette ai danni dell'asciuttore. Di seguito a lunghe osservazioni abbiamo rilevato che 100 kilog. di concime di lettiera sono da equipararsi a kilog. 3,00 di olio, quindi essendo il prezzo medio dell'olio fr. 1,60 il kilog. il rapporto proporzionale del concime sarà di fr. 4,80. Infatti l'olivo è pianta capace a produrre una rendita non indifferente, ed allorchè è ben potato, in tre anni offre una media rendita ragguardevole; ma se si tralasci per più di uno di questi triennali periodi la sua concimazione, non tarderemo a dover rimarcarne gli effetti, ed abbiamo spesso osservate delle buone piante di olivo, mancanti per 9 o 10 anni di concimazione rimanersi incapaci ad offrire qualunque prodotto.

VIGNE.

Abbiamo rilevato dalle osservazioni di un nostro corrispondente, che la raccolta media di una vigna da più anni non concimata, equivalse a 60 ettolitri di vino per ettare; con l'ajuto della concimazione essa produsse 96 ettolitri.

L'ingrasso era formato da 150 quintali metrici di concime di lettiera, amministrato di tre in tre anni, nel qual tempo la vigna produsse dunque 108 ettolitri di vino, più del consueto. Quindi 100 kilog. di concime aumentarono 0,72 ettolitri di vino, che a franchi 5,00 l'ettolitro danno fr. 3,60 per l'equivalente di 100 kilog. di concime.

Alla vite, succede come all'ulivo; ed ancora più prontamente l'assenza del concime la riduce nelle terre che non contengono accumulata nel suolo la fertilità delle antecedenti concimazioni, allo stato improduttivo o come dicesi in pratica di intristimento.

§. III. ESAME DEI RISULTATI.

Occupiamoci adesso alcun poco ad osservare i dati ottenuti, comparativamente fra loro, e di fronte al prezzo venale medio del concime di stalla detto normale, che ad un raggio di 5 chilometri da Parigi, verificasi di fr. 1,30 i 100 kilog.

Nelle campagne lontane dai centri popolosi, ognuno produce il concime per proprio uso; quindi chi è nella situazione di doverlo comprare, deve trasportarlo di lontano, e conseguentemente al prezzo di acquisto deve aggiungere quello dei trasporti.

Qui ripetiamo ciò che abbiamo detto in altre oc-

casioni: cioè che i rapporti di proporzione non variano da un luogo ad un'altro come i prezzi venali dei mercati, e basterà sapere che 100 kilogr. di concime di rimessa di posta, differiscono dai dintorni di Parigi a quelli di Firenze, come fr. 1,30 stà a fr. 0,50; e che 100 kilogr. di concime di lettiera ottenuta dalle bestie vaccine, stanno fra Parigi e Firenze come fr. 0,66 a fr. 0,25, per poter valutare con facilità l'importare proporzionale dei concimi, ottenuto dalle antecedenti ricerche. Ecco il riepilogo dei detti risultati.

	Terre fresche ed irrigate	Terre non fresche e non irrigate
Frumento.	Fr. 2,75	Fr. 0,94
Barbe bietole	2,88	1,44
Praterie	3,12	indefinito
Robbia.	indefinito	indefinito
Colza	indefinito	indefinito
Patate	3,85	indefinito
Canapa.	3,25	indefinito
Olivi	indefinito	4,80
Vigue	indefinito	3,60

Dalle antecedenti ricerche potremo dedurne; 1.^o che le terre fresche ed innaffiabili, ottengono più del doppio di prodotto, dalla medesima quantità di ingrasso lo che principalmente deriva dalla continuità della vegetazione nelle terre medesime; 2.^o che più una cultura esige del capitale di prima formazione, più la percezione della prima rendita è lontana, ed il valore degli ingrassi che vi si impiegano, considerabile; 3.^o che le culture arbustive andando a cercare nel profondo della terra la freschezza necessaria, e sopportando l'alidore senza che la vegetazione rimanga sospesa, non

esercitano modificazione alcuna relativa al prezzo dei concimi o che si tratti delle terre fresche o di quelle soggette all'alidore; 4.^o che la cultura delle piante che paga generosamente il concime, somministra il mezzo più incitativo alla moltiplicazione dei bestiami ed alla produzione degli ingrassi. Così in un paese ove il concime normale vendesi fr. 1,30 è prodotto dalla seguente consumazione, per un giorno e per un cavallo.

Avena	kilog.	5	fr. 0,90
Fieno	»	10	» 0,60
Paglia	»	5	» 0,07
		20	1,57.

Il cavallo producendo kilog. 40 di concime al giorno, che costano al prezzo venale fr. 0,52 la sua razione non costa dunque più che fr. 1,05; il prezzo resta minorato di un terzo circa.

Il cavallo da città nutrito con fieno eccellente, spesso fresco, e non ricevente abitualmente l'avena come quelli di posta, consuma ugualmente 20 kilog. di nutrimento, cioè:

Fieno	kilog.	15	fr. 0,90
Paglia	»	5	» 0,07
		20	0,97.

Se compariamo dietro queste esperienze il real valore dei concimi ottenuti da questi due diversi modi di nutrizione, proporzionalmente alla quantità di azoto che contengono, avremo per la prima:

Avena	kilog.	5	fr. 0,087
Fieno	»	10	» 0,115
Paglia	»	5	» 0,013
0,215.			

Per la seconda

Fieno	kilog.	15	fr. 0,172
Paglia	»	5	» 0,013
0,185.			

La differenza non è che di 30 millimetri di azoto, ciò che forma peraltro una diminuzione di un quarto sul valore dei 20 kilog. di concime prodotto.

Detraendo il prezzo del concime fr. 0,52 dal prezzo della razione fr. 0,97 l'avanzo di fr. 0,45 sarà ciò che è occorso realmente per nutrire un giorno il cavallo da città. Se si esaminassero attentamente questi fatti non tarderebbersi a raddoppiare le cure per l'educazione del bestiame. All'opposto è ben facile sentire esclamare da questo e quello, che il bestiame in agricoltura è un male necessario, che i suoi conti si saldano sempre con perdita. Ciò non deve sorprendere, mentre vediamo che spessissimo nei conteggi concernenti gli animali, è trascurato il provento del concime oppure vi figura appena per la metà, ed anche per un terzo del suo valore reale.

È desiderabile che i fatti che abbiamo procurato di stabilire sieno presi in attenta osservazione, che i coltivatori finalmente distinguino la porzione della raccolta che devono alla fertilità naturale della terra, da quella che ottengono con l'addizione degli ingrassi, ed allora comprendendo il loro vero interesse, si daranno a produrre questa preziosa materia di cui ciascun kilogrammo rappresenterà per essi una porzione di raccolta, e sempre con maggior certezza, a misura

che meglio concimeranno , e che le culture saranno più opportunamente adattate al terreno ed al clima.

SEZIONE XIII. PREZZO DI PRODUZIONE DELL' INGRASSO.

I differenti ingrassi che abbiamo descritti nel corso di queste ricerche , non sono propriamente parlando , che degli ausiliari dei concimi ; questi , prodotti per tutto con più o meno vantaggio , sono il fondamento dell' alimentazione vegetale , e soltanto allorchè mancano , procurasi a supplirli con altre sostanze. Questa insufficienza è quasi generale , e non avvi paese o situazione agricola pervenuta al punto di dover temere le concimazioni portate al di là di quanto occorre per ottenere una ben' intesa corresponsività di utile. Abbiamo pertanto veduto che il concime bene impiegato può dare dei ricchi risultati , e che il difetto d' intelligenza agricola è la principal causa di questa carestia volontaria di che generalmente sopportiamo gli effetti. Essendo generale l' uso del concime di stalla , deve altresì essere il regolatore del prezzo degli altri ingrassi , ed il suo valore deve dipendere dal suo prezzo di produzione.

Questo valore non sarebbe subietto di dubbio alcuno , se la produzione del concime fosse una branca industriale separata dall' agricoltura ; ma gli allevatori di bestiame , che non sono coltivatori , trovansi soltanto presso le grandi città ; e l' alto prezzo che ottengono dagli altri prodotti animali , fa sì che considerino il concime come parte accessoria delle loro operazioni.

Il prezzo della produzione del concime , dovrebbe dagli sperimentatori dei diversi paesi essere ridotto alla più semplice espressione , siccome fu tentato di fare nel mezzogiorno della Francia , situazione ove la natura

del clima e le altre circostanze locali, rendono la produzione dei concimi molto costosa.

Analizzando il valore dei concimi di fronte a colui che li produce, vedremo che debbonsi distinguere vari elementi. A suo utile troviamo: 1.° il loro prezzo di vendita, o quello della raccolta realizzata mediante la loro applicazione alla cultura; 2.° il valore del lavoro degli animali, o quello dei diversi prodotti che da questi ricavansi, come latte, lana, carne ec. ossia il loro prezzo di vendita. A suo scapito: 1.° il prezzo dei foraggi consumati; 2.° quello delle lettiera; 3.° quello del custodimento degli animali produttori; 4.° la annua deteriorazione degli animali e l'interesse del loro prezzo di compra; 5.° il frutto del capitale occorrente a porre in buon grado i fabbricati di stallaggio, e l'annua spesa del loro mantenimento.

Primo sperimento.

Nel dipartimento di Vaucluse, ove trovansi delle lande incolte con miserabil pastura, un gregge di 100 montoni, ha dati i seguenti risultati:

Scapito.

Fornimento e sgombro della lettiera .	Fr. 200
Paglia, kilog. 5000	140
Sale, kilog. 50	13
Mantenimento di utensili	6
Tosatura	6
Ragazzi per badare alla pastura, e mantenimento dei cani	190
Frutto del prezzo dei locali di stallaggio, e mantenimento	120
Custodimento dei bestiami	100
Frutto del prezzo del bestiame	60

835.

Utile.

Velli 100 di kilog. 2 l' uno Fr. 200

Vendita degli animali deteriorati 80

280.

La differenza di franchi 555, rappresenta kilog. 45000 di concime; quindi 100 kilog. di concime costano franchi 1,23; e contenendo questo concime kilog. 1,11 per 100 avremo l' azoto a franchi 1,20 il kilogrammo.

Secondo sperimento.

Nelle vicinanze di Arles per un gregge di 1000 pecore si ottenne:

Scapito.

Salario e vitto di cinque pastori . . Fr. 2500

Pastura d'inverno in Camargue a franchi

3 a testa 3000

Pastura d'estate alla montagna e spesa di

viaggio e ritorno 2000

Perdita di animali; il decimo 1000

Frutto del capitale impiegato nel gregge . 600

Tosatura e spese minute 150

9250.

Utile.

Vendita di 700 agnelli Fr. 5600

Idem di 1000 velli, di kilog. 2,5 l'uno, a
franchi 130 il 100, comprese le pelli
degli agnellini morti 3250

Il formaggio, si considera come consumato
dai pastori, e ceduto ai vari stallaggi
di fermata.

8850.

La differenza di franchi 400, rappresenta kilog. 30000 di concime; quindi 100 kilog. di concime costano franchi 1,33 e l'azoto circa franchi 1,20 il kilogrammo.

In questa industria errante fassi poco concime, perchè la maggior parte resta lungo lo stradale e sui campi ove stabbiano le pecore; altrimenti i possessori dei fondi sui quali succede il transito, non si accorderebbero a dar passo ed alloggio a questi pastori nomadi ed al loro seguito. Fra noi Toscani, generalmente i possidenti lungo lo stradale, danno albergo ai pastori, cavalli, salmerie ec; le danno il companatico per tutto il tempo che trattengonsi ed il vino stretto. I pastori all'incontro fanno stabbiare le pecore sui campi (vedasi a carte 201) e lasciano il formaggio che fabbricano nel tempo dell'alloggio.

Terzo sperimento.

Nelle vicinanze di paese popoloso presso le Bouches-du-Rhône, per un gregge di 200 grosse pecore, ottenuesi.

Scapito.

Un pastore e suo ajuto.	Fr. 780
Erba medica, kilog. 34400 per N.° 160 pecore madri a franchi 4 i 100 kilog. .	1576
Fieno più grossolano per le altre pecore .	126
Paglia da lettiera, kilog. 30000 a franchi 2,70 il 100	810
Pastura di stoppie a franchi 32 per ettare (8 pecore per ettare)	800
Erba medica del secondo taglio, e diradatura di orzo, sopra 4 ettari, a franchi 33 l' ettare	132
Mantenimento di utensili, spese minute e tosatura	40
Frutto del capitale circolante	406
Frutto del capitale di acquisto dei bestiami, e mantenimenti	364
	5034.

Utile.

Agnelli di latte N.° 160	Fr. 1204
Pecore di scarto per sostituzione N.° 28 .	148
Velli N.° 200 a franchi 3 l' uno	600
Velli delle 28 pecore giovani supplite, a franchi 0,75	21
Latte della greggia a franchi 2, a testa (ecedente dell' allattamento)	400
	2373.

La differenza di franchi 2661 rappresenta 200000 kilogrammi di concime; quindi 100 kilogrammi del detto concime, costano franchi 1,33 e l'azoto circa franchi 1,20 il kilogrammo.

Qui ne piace fare osservare che queste tre industrie, molto comuni nei paesi agricoli montagnosi producono il concio a franchi 1,20 lo che corrisponde presso a poco al prezzo venale sul mercato delle provincie ove le industrie stesse si esercitano.

Quarto sperimento.

INGRASSAMENTO DI 100 MONTONI.

Scapito.

Spese di guardiani in 5 mesi . . . Fr. 210

Pastura di autunno 200

Foraggio alla stalla; kilogrammi 200 a testa a franchi 4,00 800

1210.

Utile.

Valore dell' aumento di peso negli animali. Fr. 1000

Concime prodotto; kilogrammi 45000 . . . 210

1210.

La differenza di franchi 210 rappresenta 45000 kilogrammi di concime; quindi 100 kilogrammi costano franchi 0,47 ed il kilogrammo di azoto franchi 0,42 circa.

È rimarcabile, che l'ingrassamento, cioè l'industria di tenere il gregge per un tempo limitato, in cui ciò che mangia, profitta allo speculatore, produce i risultati più vantaggiosi, in confronto degli altri sistemi di tenuta del gregge.

Quinto sperimento.

Nel dipartimento di Ain, 35 vacche tenute alla stalla fornirono i risultati che appresso;

Per una vacca, scapito.

Foraggio, kilog. 2300 a fr. 4 il 100 . Fr. 92, »

Paglia, kilog. 50 2, »

Frutto del prezzo dell' animale 5, »

Rata del frutto del valore dei fabbricati,
e spese diverse 10, »

Rata della spesa di monta; un toro può
servire per 50 vacche 3, »

Idem di spesa di due vaccari 5,71

Idem di spesa del vitto ai medesimi . . 11,26

Idem per la fabbricazione del formaggio . 8,90

Idem dell' alloggio dei vaccari 5,71

Idem del frutto sul capitale degli utensili,
e mantenimento dei medesimi 1,29

144,87.

Utile.

Valore di 915 litri di latte, produttore
89 kilogrammi di formaggio di prima
qualità, e 22 kilogrammi di seconda
qualità Fr. 92,04

Idem della ricotta 1, »

Idem del redo venduto di 8 giorni . . 5, »

Idem del lavoro della vacca: ore 175 a
franchi 0,10 l' ora. 17,50

115,54

Idem di 5070 kilogrammi di concime . 29,33

144,87.

La differenza di franchi 29,38 rappresenta 5070
kilogrammi di concime; quindi 100 kilogrammi co-
stano franchi 0,58 ed il kilogrammo di azoto fr. 1,45.

Sesto esperimento.

Nel dipartimento di Gard; l'ingrassamento dei vitelli ci presenta i seguenti risultati.

Per un vitello; scapito.

Compra dell' animale Fr. 132, »

Fieno, kilogrammi 1800, o l'equivalente in foraggio fresco 108, »

Rata di spesa per un' uomo per 12 vitelli e per tre mesi 7,50

247,50.

Utile.

Carne, kilog. 350 a fr. 0,80 il 100 . Fr. 280, »

Il guadagno di franchi 32,50 ottennesi dall'industria, ed il concime in kilogrammi 5500 circa fu prodotto gratuitamente.

Per giungere a risultati analoghi, occorrono uomini esperti, che sappiano distribuire convenientemente il nutrimento, e scegliere i vitelli opportuni per l'ingrasso. La qualità sostanziosa del fieno e le locali opportunità del paese sembrano aver contribuito a questo vantaggioso risultato, quale peraltro crediamo che non sia molto facile di raggiungere, perchè non sempre il solo fieno, è sufficiente per ingrassare i vitelli, e perchè il suo prezzo, di confronto al valore della carne, verificasi in molte circostanze soverchiamente alto.

Settimo esperimento.

Nelle vicinanze di Orange, l'ingrassamento dei majali presentò i risultati che appresso:

Per un majale, scapito.

Patate, kilog. 117	Fr. 7,50
Fave, decalitri 6	8,90
Ghiande, decalitri 6	6,00
Granturco, decalitri 3	6,85
Crusca, kilogrammi 1,75 per giorno e per parte del tempo dell'ingrassa- mento	11,40
Compra del majale	30, »
	70,65.

Utile.

Carne; kilog. 102,13 a franchi 89,75 il 100	Fr. 91,66
--	-----------

Il guadagno di franchi 21,01 ottiensi dall'industria ed il concime in kilog. 1500 resulta gratuitamente.

Ottavo esperimento.

Nella provincia delle Bouches-du-Rhône da due cavalli di media taglia impiegati alle ingerenze dell'agricoltura si ottennero i seguenti risultati:

Scapito.

Frutto del costo, e deprezzamento .	Fr. 55,00
Ferrature, tosatura a primavera, e vete- rinario	17,00
Vena, ettolitri 8 a franchi 6	48,00
Erba medica, kilog. 1666 a franchi 5 .	58,30
Fieno ordinario kilogrammi 6600 (i ca- valli scelgono la parte migliore delle canne, il resto passa alla lettiera) .	132,00
Paglia kilogrammi 5000	73,00
Canne per lettiera kilog. 2000	20,00
	403,30.

Utile.

Lavoro di preparazione alle semente; gior-

ni 194 a franchi 1,50 Fr. 291,00

Concime, kilog. 30000 112,30

Fr. 403,30.

Così conteggiando il lavoro di un giorno dei due cavalli a franchi 1,50 ottenghiamo il concime a franchi 0,37 i 100 kilogrammi; esso contiene 60 per 100 di azoto, dunque questo viene a costare circa franchi 0,62 il kilogrammo. Ma se conteggiamo il concime al prezzo venale del paese di franchi 1,00 i 100 kilogrammi ottenghiamo franchi 300 per il concime e franchi 103,30 da repartirsi in 194 giornate di lavoro, lo che produce franchi 0,53 a giornata circa, per due cavalli. Quindi, ottiensì o il concime o il lavoro a buon mercato.

Esaminando i differenti esempi prodotti, possiamo concludere:

1.° Che è falso di dire che la produzione del concime sia un pesante carico per i coltivatori, poichè al contrario essi l'ottengono nelle condizioni le più ordinarie; ad un prezzo eguale od inferiore a quello che possono realizzare, o vendendolo o impiegandolo nella cultura, e che la miglior prova di quanto viene asserito, è lo stato di squallore delle fattorie e dei poderi ove si hanno pochi animali, se si confrontino con la prosperità di quelle ove si possiede e si custodisce molto bestiame alle stalle. Sarebbe veramente singolare, che evitando di ottenere dei vantaggi, si potessero migliorare le condizioni dei beni.

2.° Che l'ingrassamento degli animali sembra fornire il concime al prezzo il più basso, perchè questo

ingrassamento facendosi generalmente alla stalla, non avvi alcuna parte del nutrimento che vada perduta; esso torna tutto a profitto dell'aumento della carne che assume sul mercato un valore corrispettivo alle spese incontrate, mentre il concime, che anch'esso, può tutto raccogliersi, forma un di più, che considerasi come una conseguenza necessaria dell'industria dell'ingrassamento. Non è così allorchè trattasi dell'allevamento del bestiame, perchè allora una parte del nutrimento serve allo sviluppo degli organi e delle parti che costituiscono la forza e la statura, quale in opportunità di circostanze può avere un' valore corrispettivo alle spese sofferte, ma l'avanzo del concime non si realizza che scarsamente, mentre ne va perduta sulle pasture la maggior parte.

3.° Che le bestie da lavoro producono il concime ad un minor prezzo delle pecore, e delle vacche, in specie se vien tirato partito dalla loro forza, regolarmente.

4.° Che dipende dalla solerzia ed abilità degli agricoltori che hanno a loro disposizione una sufficiente estensione di terreno da coltivare, l'ottenere sempre degli ingrassi azotati, dei quali l'azoto non costi più di franchi 1,20 il kilogrammo, ed ancora potrassi ottenere a condizioni maggiormente favorevoli, in specie laddove i terreni sono dotati di una discreta fertilità, ed i capitali ammortizzabili nell'acquisto dei bestiami non mancano.

5. Che nei rapporti agricoli, vi hanno delle relazioni necessarie fra i valori delle forze motrici e dei generi di consumazione. Per esempio, il prezzo della giornata del lavoro degli animali, quello dei foraggi e quello dei concimi, dipendono gli uni dagli altri. Supponendo una posizione isolata, ove non vi fossero

che pochi appaltatori di bestie da lavoro, e pochi fabbricatori di concimi, essendo questi di concerto, potrebbero imporre un prezzo arbitrario agli agricoltori mancanti di assegnamenti. Ma laddove esiste un mercato anche a distanza, per qualcheduno di questi valori, tutti gli altri ne sono dipendenti necessariamente, e la concorrenza della domanda e dell'offerta, stabilisce il prezzo venale delle cose, in rapporto economico fra loro.

Non sarebbe lecito dire che possono aversi i foraggi a franchi 0,80 i 100 kilogrammi laddove l'avena si vende a franchi 5,67 l'ettolitro, atteso che essa rappresenta al più, relativamente alla nutrizione, soltanto il doppio di egual peso del fieno. Ora l'ettolitro d'avena, pesando in media kilogrammi 44, si troverebbe sempre il mezzo di ottenere da kilogrammi 88 di fieno, il medesimo prodotto, sia con la vendita sia con la consumazione, e così i 100 kilogrammi di fieno varrebbero franchi 6,44; allora per contro colpo il nutrimento del cavallo, costerebbe almeno franchi 1,20, il suo total mantenimento franchi 438 per anno; la sua giornata, laddove fosse possibile di occuparlo per 200 giorni, costerebbe franchi 2,27 ed anche a questo prezzo, avrebbesi gratuitamente il suo concime. Se al contrario, fosse il concime che avesse un valore venale determinato, esso reagirebbe nel modo stesso sopra tutti gli altri, e che se si vendesse a franchi 1,30 i 100 kilogrammi otterrebbesi il lavoro di 200 giorni per franchi 65 ossia franchi 0,32 per giorno, la spesa di nutrimento rimanendo la stessa.

6.° La conclusione di tutto ciò, è che fintanto che le cose agricole rimarranno sul piede attuale, converrà sempre al coltivatore essere al tempo stesso produttore di concimi, e che non vi può essere convenienza di

comprare gli ingrassi sennonchè per quel piccol numero di coltivatori che avendo soltanto dei terreni di prima qualità, impiegati a ricche culture, non possono con vantaggio destinarne una parte alla produzione dei foraggi per nutrimento degli animali.

Daremo termine ai nostri studi sull'alimentazione vegetale, riportando le esperienze fatte da Boussingault e Payen per rilevare la proporzione dell'azoto contenuto in diverse sostanze atte alla fertilizzazione dei terreni destinati alla cultura, essendo queste disposte secondo l'ordine della loro ricchezza allo stato secco.

	DESIGNAZIONE delle sostanze	Acqua in 100 parti di materia analizzata	Azoto in 100 parti di materie secche	Azoto in 100 parti di materie non secche	Parti 100 d'ingrasso normale	
					eguali a parti di materia secca	eguali a parti di materia non secca
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	Ingrasso normale di stalla .	80 »	2 »	0,400	» »	» »
1	Orina	96,889	23,108	0,715	8,50	42,13
2	Stracci lani	11,280	20,260	17,978	9,80	2,22
3	Orina disseccata alla stufa .	9,570	17,556	16,853	8,80	2,50
4	Piume	12,900	17,610	15,340	11,40	2,60
5	Sangue coagulato e pressato.	73,450	17,000	4,514	11,70	8,86
6	Detto secco insolubile . . .	12,500	17,000	14,878	11,70	2,69
7	Raschiatura di corni . . .	9,000	15,780	14,860	12,70	2,78
8	Guano d' Inghilterra . . .	11,280	15,732	13,950	12,70	3,07
9	Sangue secco solubile . . .	21,430	15,503	12,180	12,80	3,28
10	Detto liquido	81,100	15,503	2,948	12,80	13,30
11	Burro di pel di vacca (escre- menti)	9,900	15,020	13,780	13,20	2,90
12	Carne muscolare	8,500	14,250	13,040	14,30	3,60
13	Insetti (scarafaggi)	77,000	13,931	3,204	14,30	12,70
14	Panelli residui del sevo . . .	8,180	12,934	11,875	13,60	3,36
15	Orina di cavallo	79,100	12,500	2,610	16,00	13,35
16	Aringhe fresche	76,620	11,707	2,738	17,40	14,60
17	Guano di Affrica	16,000	11,450	8,403	17,40	4,70
18	Merluzzo salato	38,000	10,862	6,700	18,40	5,97
19	Guano di Affrica	9,100	10,720	9,740	18,60	4,10
20	Colombina	9,600	9,020	8,300	22,10	1,80
21	Crisalidi di bachi da seta .	78,500	8,987	1,942	22,20	20,61
22	Panelli residui dello zuc- chero	6,600	8,890	8,230	22,47	4,80
23	Polpa di patate	95,400	8,280	0,376	24,20	106,38
24	Acqua di Feculerie	99,150	8,280	0,070	24,20	571,42
25	Nero di raffineria, inglese.	13,130	8,022	6,956	24,90	5,75
26	Ossi fusi	7,490	7,580	7,016	26,40	5,70
27	Panelli di sesamo	9,970	7,470	6,790	26,80	5,89
28	Guano d' Inghilterra . . .	19,560	6,201	4,988	32,20	8,00
29	Foglie giovani di moro bian.	» »	6,066	» »	32,90	» »
30	Panelli di lino	8,600	6,000	5,200	33,30	7,70
31	Detti di camellina	6,500	5,930	5,515	33,70	7,25
32	Detti di madia sativa . . .	11,200	5,700	5,060	35,10	7,00
33	Detti di papavero	6,000	5,700	5,360	35,10	7,46
34	Detti di noci	6,000	5,590	5,240	35,70	7,68
35	Detti di colza	10,500	5,500	4,920	36,40	8,13
36	Moro ; insieme delle foglie di un ramo	» »	4,938	» »	40,50	» »

	DESIGNAZIONE delle sostanze I.	Acqua in 100 parti di materia analizzata II.	Azoto in 100 parti di materie secche III.	Azoto in 100 parti di materie non secche IV.	Parti 100 d'ingrasso normale	
					eguali a parti di materia secca V.	eguali a parti di materia non secca VI.
37	Panelli di fortuna.	6,000	4,900	0,510	40,80	8,80
38	Detti di ghiande	5,000	4,780	4,210	41,90	9,50
39	Detti di cotone.	11,200	4,524	5,020	44,20	9,99
40	Fane di barbe bietole	88,900	4,500	0,500	44,40	80,00
41	Grani di lupino	10,500	4,350	3,490	45,90	11,40
42	Foglie di gelso.	» »	3,930	» »	50,90	« »
43	Escrementi di capra, misti.	46,000	3,930	2,100	50,90	18,50
44	Panelli di raffineria di zuc- chero.	10,000	3,920	3,540	51,00	11,30
45	Orina di vacca.	88,300	3,800	0,440	25,60	90,90
46	Lettiera di bachi da seta . . .	11,390	3,709	3,290	53,90	12,19
47	Vinacce	48,200	3,560	1,830	56,20	21,85
48	Panelli di faggiole	6,200	3,530	3,310	56,60	12,08
49	Lettiera di bachi da seta . . .	14,290	3,483	3,285	57,40	12,17
50	Escrementi di majale	81,400	3,370	0,630	59,30	63,40
51	Vinacce	48,200	3,310	1,710	60,40	23,30
52	Escrementi di cavallo, mi- sti	75,400	3,020	0,740	66,20	54,00
53	Detti di montone, misti . . .	63,000	2,990	1,110	66,90	36,00
54	Nero animale recente	42,000	2,958	1,242	67,60	32,20
55	Fane di carote.	70,900	2,940	0,850	68,00	47,00
56	Bossolo, rami e foglie	59,260	2,890	1,170	68,50	34,18
57	Residui della fabbricazione del bleu.	53,400	2,803	1,300	71,30	30,62
58	Polveretta di Montfaucon, escrementi	41,400	2,670	1,560	74,80	25,60
59	Escrementi misti di vacca . . .	84,300	2,590	0,410	77,20	97,50
60	Ingrasso Olandese.	44,120	2,478	1,360	80,70	29,40
61	Fane di patate	76,000	2,300	0,550	89,60	72,72
62	Escrementi di vacca	85,900	2,300	0,320	86,90	125,00
63	Fuchi saccarini ec. (alghe). . .	40,000	2,200	1,380	87,30	28,90
64	Vinacce di luppoli	75,500	2,228	0,600	89,80	66,65
65	Escrementi di cavallo	75,300	2,210	0,550	90,50	72,70
66	Concime di rimessa di po- sta.	60,580	2,083	0,790	96,00	50,60
67	Nero animale di raffineria. . .	47,700	2,040	1,060	98,00	37,70
68	Ingrasso normale; concime di stalla.	80,000	2,000	0,400	100,00	100,00
69	Paglia di piselli	8,500	1,950	1,790	102,50	22,30
70	Polpa di patate	73,000	1,950	0,400	102,60	100,00

DESIGNAZIONE delle sostanze	I.	Acqua in 100 parti di materia analizzata	Azoto in 100 parti di materie secche	Azoto in 100 parti di materie non secche	Parti 100 d'ingrasso normale	
					eguali a parti di materia secca	eguali a parti di materia non secca
		II.	III.	IV.	V.	VI.
71 Foglie di faggio		39,300	1,906	1,177	104,30	33,98
72 Dette di macchia		7,000	1,900	1,740	105,20	27,91
73 Nero animale di raffineria.		27,650	1,901	1,375	105,20	27,91
74 Lupini bianchi, fusti e fiori.		8,800	1,870	1,650	106,70	24,20
75 Acqua di feculerŷe		80,000	1,810	0,360	110,00	111,00
76 Radiche di trifoglio		9,700	1,770	1,610	113,00	24,80
77 Avanzi di barbe bietole sposstate		94,500	1,758	0,009	113,70	413,80
78 Filiggine di carbon fossile.		15,600	1,590	1,350	125,70	29,62
79 Fuchi digitati (alghè) . . .		40,000	1,580	0,980	126,60	42,10
80 Schiume delle defecazioni.		67,000	1,579	0,535	126,60	74,65
81 Concime di stalla digerito.		31,340	1,577	1,080	127,00	36,00
82 Foglie di quercia, in au- tunno		24,990	1,565	1,175	127,80	34,00
83 Dette di acacia, in autunno.		53,600	1,557	0,721	128,50	55,40
84 Acqua di concime		99,600	1,540	0,059	129,80	678,00
85 Madia sativa in fiore . . .		70,550	1,534	0,450	130,40	88,80
86 Foglie di pero, in autunno.		14,500	1,530	1,360	130,70	29,40
87 Paglia di grano, parte su- periore		9,400	1,420	1,330	140,80	30,00
88 Fuchi digitati (alghè) . . .		39,200	1,410	0,860	141,90	46,50
89 Nero animale fine, nuovo.		» »	1,400	» »	142,90	» »
90 Ginestra, fusto e foglie . .		10,400	1,370	1,220	145,90	32,78
91 Filiggine, prodotta dal le- guame		5,600	1,310	1,150	152,70	34,78
92 Polpa di barbe bietole . . .		70,000	1,260	0,378	158,60	105,80
93 Foglie di pioppo di autunno.		51,100	1,166	0,538	171,50	74,30
94 Paglia di lenti		9,200	1,120	1,010	178,50	39,60
95 Canne tagliate in fiore . . .		20,000	1,058	0,750	188,00	53,30
96 Paglia di miglio		19,000	0,960	0,780	208,30	51,28
97 Reste di frumento		7,600	0,940	0,850	212,80	47,00
98 Residui di colla di ossi . . .		42,000	0,912	0,528	218,00	75,75
99 Panelli di olive, residui . .		» »	0,769	» »	260,10	» »
100 Segatura di quercia		26,000	0,720	0,540	277,70	74,90
101 Ceneri di Piccardia		9,200	0,710	0,650	281,70	61,50
102 Fane di madia sativa		14,300	0,660	0,570	303,00	70,10
103 Residui di frutta da sidro . .		6,400	0,630	0,590	317,50	67,79
104 Panelli di olive, residui . .		7,670	0,580	0,540	345,00	116,00
105 Paglia di grano saraceno . .		11,600	0,540	0,480	370,40	83,33
106 Detta di frumento		5,300	0,530	0,490	377,00	81,60

	DESIGNAZIONE delle sostanze	Acqua in 100 parti di materia analizzata	Azoto in 100 parti di materie secche	Azoto in 100 parti di materie non secche	Parti 100 d'ingrasso normale	
					eguali a parti di materia secca	eguali a parti di materia non secca
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
107	Detta per la parte inferiore.	5,300	0,430	0,410	465,10	97,50
108	Gambi secchi, di tartufi di					
109	canna.	12,900	0,430	0,370	465,10	108,10
110	Sabbione corallino maritti- mo	1,038	0,420	0,400	476,00	100,00
	Conchiglie di ostrica. . .	17,930	0,400	0,320	500,00	125,00
111	Alghe bruciate.	3,800	0,400	0,380	500,00	105,26
112	Segatura d'acacia.	25,000	0,380	0,290	526,30	137,90
113	Paglia di avena.	21,000	0,360	0,280	555,50	142,85
114	Segatura di abete.	24,000	0,310	0,230	665,10	175,90
115	Paglia di frumento	19,300	0,300	0,240	666,60	166,60
116	Detta di orzo	11,000	0,260	0,230	769,00	175,90
117	Detta di segale	12,200	0,200	0,170	1000,00	235,20
118	Trez di Roscoff	0,500	0,140	0,130	1428,00	307,09
119	Conchiglie di mare secche. » »	» »	0,052	0,052	3840,00	769,23

Le materie state sottomesse alle inerenti ricerche non avevan forse tutte, quel grado di umidità che le è connaturale, allorchè vengono adoperate o poste in commercio. Ora questo grado di umidità forma uno dei principali elementi del real valore degli ingrassi. Prendiamo per esempio il concime di albergo di posta, e quello di stalla a vaccine, commisti alla lettiera, che vari autori hanno preso per tipo sotto la designazione di ingrasso normale; se le materie secche di questi due concimi presentano 2 per 100 di azoto (V. a carte 250) 100 kilog. del primo che non ha che 60 d'acqua, conterranno 0,80 di azoto; e 100 kilog. del secondo, che ha 80 d'acqua, ne conterrà 0,40; così la loro differente proporzione dell'acqua, induce una differenza della metà nel loro valore, e se il primo si vende fr. 1,30 il secondo non varrà che fr. 0,65 per

ogni 100 kilogrammi. Così la quantità di acqua indicata per le varie sostanze, nella seconda colonna, e la quantità di azoto espressa nella quarta che le è relativa, non devono essere considerati che come mezzi di verificazione delle analisi, e come indicazioni approssimative. La terza colonna è quella che deve riguardarsi come di un'importanza maggiore alle altre, perchè offre l'indicazione della quantità di azoto contenuto nella materia secca, ed è soltanto in questo stato, che gli ingrassi possono essere posti fra loro a comparazione.

Questa quantità è variabile secondo diverse circostanze; due ne segnaleremo in questo luogo: il N.º 106 presenta una paglia di frumento che ha 0,53 d'azoto; il N.º 115 un'altra paglia pure essa di frumento che non ha che 0,30. Ciò che causa una sì gran differenza, è che la prima fu raccolta sopra terreni ben concimati nelle vicinanze di Parigi, la seconda su dei terreni di Alsace che lo sono molto poco.

Il N.º 8 dà l'analisi del guano, contenente 15,732 di azoto, ed il N.º 28 dà pure l'analisi di altro guano, che contiene soltanto 6,201 di azoto. Ciò dà un'idea della differenza che può esistere fra due sostanze che portano lo stesso nome; questa differenza può derivare tanto dalla qualità e condizione degli escrementi, quanto dalle artefazioni degli speculatori.

Queste osservazioni devono rendere circospetti gli agronomi in quanto all'uso di queste tavole, quali prima di intraprendere sulla fede delle medesime delle speculazioni importanti, devono far ripetere le analisi di verificazione, per ognuno di quelli ingrassi cui importasse di verificare il valore.

Determinato una volta per sempre in un dato paese il prezzo dell'ingrasso normale, e ciò con analizzaro

allo stato secco, il concime che ha già un prezzo venale cognito, e fissato in tal modo il prezzo del kilog. di azoto, siccome abbiamo già praticato per le vicinanze di Firenze (vedi carte 277) sarà di seguito facile, di applicare tal prezzo a tutte le altre sostanze ingrassanti, considerate esse pure allo stato secco, e per le quali sia già stato determinato l'azoto. Non intendesi qui, di considerare queste sostanze allo stato secco assoluto, ottenuto nel vuoto secco, ma soltanto col bagno di olio, ad una temperatura di 140 gradi, lo che molto si avvicina allo stato secco assoluto, e presenta sufficiente esattezza per il genere di analisi di che si tratta.

È necessario di scegliere per ingrasso normale, un tipo convenuto, che si avvicini quanto è possibile al concime usuale di lettiera prodotto dalle bestie vaccine. Abbiamo veduto con l'analisi del concime di scuderia di posta e di quello di stalla a vaccine, che la media presa fra loro allo stato secco, è di 2 per 100 d'azoto circa, ed ammettendo 80 per 100 di acqua, ottenghiamo 0,40 per 100 per quest'ingrasso umido, come nell'ingrasso normale proposto da Bous-singault e Payen. Questa convenzione, che rende d'altronde il calcolo più spedito, non introdurrà che leggieri cambiamenti nelle tavole.

Così la colonna 1.^a rappresenta il numero d'ordine e la qualità dell'ingrasso; la 2.^a la quantità di acqua che conteneva la materia sottomessa all'analisi, che qualche volta trovavasi nel suo stato normale, ma che qualche volta avendo subito dei trasporti e delle manipolazioni, molto se ne allontanava; la 3.^a rappresenta l'azoto contenuto in 100 parti di materia secca; la 4.^a quello trovato in 100 parti di materia nello stato di umidità indicato dalla colonna seconda; la 5.^a l'equi-

valente della materia secca , cioè , la quantità di questa materia , contenente la stessa quantità di azoto posseduto da 100 parti dell' ingrasso normale ; ed in fine la 6.^a l'equivalente della sostanza allo stato di umidità in che trovavasi al tempo dell' analisi , cioè la quantità di questa sostanza nello stato di umidità indicato dalla colonna seconda , equivalente per il suo azoto , a 100 parti dell' ingrasso normale avente 80 per 100 di umidità.

SEZIONE XIV. — RIFLESSIONI GENERALI SULL' ALIMENTAZIONE VEGETALE.

Da tutto ciò che abbiamo preso in osservazione , rapporto all' alimentazione vegetale , deve concludersene che l' agricoltura in generale non può rigorosamente parlando considerarsi come indissolubilmente legata all' esistenza degli animali , mentre è possibile immaginarsi in tutti gli stadi dell' arte uno stato agricolo in cui queste nozioni sieno affatto separate e distinte. Se esaminiamo la cultura dei negri del Sengala e della Guinea , troveremo delle piantazioni ricche ed anche trattate con accuratezza , quali sono assolutamente condotte senza il soccorso degli animali. Ritrovansi altresì questi fatti ancora nei paesi ove l' arte è molto perfezionata ; alla China per esempio , nelle provincie le più popolose , non si educano animali. Succede lo stesso in varie contrade di Europa. Incontrerannosi in Provenza molti possessi ove con le braccia dell' uomo e con gli ingrassi comprati provvedesi alla cultura la più intelligente e la più produttiva. In molte situazioni , i venditori di strami sono affatto distinti dai venditori di concimi. L' unione non è dunque così intima fra la cultura e l' allevamento dei bestiami , che

non possa trovarsi naturalmente rotta, e considerarsi in conseguenza possibile la separazione fra le due industrie. Così nello stesso modo che in agricoltura, prendendo in prestito dalla meccanica le nozioni delle forze utili, potrebbesi fare astrazione dalla sorgente che le produce, anche rapporto agli ingrassi, potrebbero attingersi dalla Chimica le loro combinazioni tutte formate, ed occuparsi soltanto dei loro effetti, del loro valore relativo, senza dover tener conto delle materie prime che gli compongono e che ad essi in gran parte fornisce la zootechina.

Quest' ultima, dirigerebbe allora le sue ricerche, alla sua volta, circa al modo di produrre gli ingrassi, questi strumenti della cultura, circa i benefici e le perdite di questa produzione combinata a quella dei bestiami, del latte, della lana, delle pelli cc.; ma allora in questa ipotesi l'agricoltura non avrebbe che a porre in bilancia il valore degli ingrassi con il prezzo delle produzioni da foraggio.

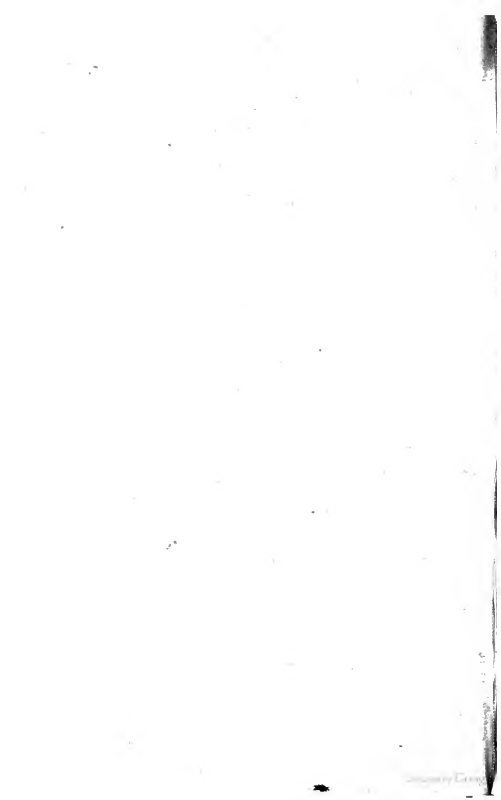
In effetto nelle amministrazioni tenute con buona regola, risultano dai libri le analoghe distinzioni fra tali diversi elementi; ed in tal modo la logica di una contabilità aritmetica vedesi che effettivamente ha tracciata la stessa via in che ci instraderebbe una rigorosa analisi. I libri di amministrazione ben tenuti, distinguono nettamente i proventi e le spese dell'agricoltore, tanto considerato come coltivatore che come allevatore di bestiami, cosicchè gli elementi inerenti appariscono tuttaffatto separati tanto di fronte all'arte che di fronte alla scienza.

Il pensiero che ci ha guidati in questi esami, non è assolutamente quello di inculcare delle innovazioni relativamente alle industrie di che si tratta, ma soltanto il desiderio di appurare l'intelligenza delle mas-

sime generali , nella persuasiva che molto vantaggio ò da sperarsi dall' adozione di un rigoroso procedimento nelle investigazioni di ciò che attiene all'agricoltura , e sul riflesso che occorre ben classare i commisti e molteplici elementi che concorrono al prospero andamento di quest' arte importantissima , onde evitare più che si può di ripetere le stesse cose sotto aspetto diverso considerate , siccome è quasi impossibile che non avvenisse , allorchè ci lasciassimo dominare più dalla fantasia che dalla logica.

FINE DEL PRIMO TOMO.

5680997



I N D I C E

DEI PRINCIPALI SOGGETTI

PRESI IN ESAME NEL TRATTATO

DI AGROLOGIA

A

Abeti, carte 262.
 Acido carbonico 64. 159. 169.
 — solforico 265.
 Acqua 27. 64. 82. 125. 159. 169.
 — di maceratoi 228.
 — stagnante 81.
 — (livello dell') 84.
 — corrente 70.
 — (inalzamento dell') 159.
 Alberi (miscuglio degli) 165.
 Alkali 52. 65. 75. 162.
 — minerali 170. 176. 259. 263.
 Alge 208.
 Ammoniaco 29. 75.
 Analisi delle terre 15. 73. 98. 257. 259.
 — al microscopio 52. 65. 64. 66.
 — delle piante 166.
 — diverse 261. 266. 268. 273. 275.
 Arachide 222.
 Argilla 17. 101. 108. 111. 149. 205. 271. 285.
 Avanzi di raffinaria dello zucchero 187. 280.
 Azoto 29. 159. 169. 172. 175. 174. 176. 276. 281. 525. 528.

B

Basalti 66. 74.
 Bestiami 509. 529.
 Betulle 114.
 Bietole (barbe) 228. 288. 504.
 Bovi 239.

C

Calce (carbonato di) 17. 86. 92. 101. 164. 168. 179.
 — viva 171. 176. 270.
 Calcareo-argilloso (terreno) 66.
 — sabbioso (terreno) 66.
 Calore luminoso 46. 60.
 Calorico 45. 159.
 Camelina 222.
 Canapa 214. 228. 501.
 Canapicchia 222.
 Canali 152.
 Canne 207.
 Carbone fossile 258.
 — di ossa 178. 280.
 — comune 175.
 Carbonico 25. 164. 172. 256.
 Carne muscolare 185.
 Carpino 262.
 Castagno 65. 105.
 Cavalli 259. 508. 518.
 Ceneri 261. 262.
 — piritose 267.
 Cereali 179.
 — (mescolo delle semente dei) 163.
 Cicerchie 213.
 Cisterne 153.
 Cloruri 179.
 Colza 112. 222. 500.
 Colmate 152.
 Colombina 205.
 Combustione 140. 252. 265. 267.
 Concia (avanzi di) 229.
 Concimaje 259.
 Conserve da acqua 155.

Creta 67. 103.
Crucifere 164.
Cotone 222.

D

Dessiccazione 245.
Dissodamenti 188. 280.
Dune 74.

E

Elettricità 47. 159.
Ecrementi 173. 175. 197. 204. 280.
— (disinfezione degli) 200.
— delle bestie lanute 201.
Esposizione 56.
Evaporazione 153.

F

Faggio 65.
Faggiuola 222.
Fave 212. 266.
Fecce 221.
Felci 65. 163. 206.
Feldspato 17. 271.
Feltro prativo 232.
Fermentazione 259. 241.
Fertilità 181. 185.
Filligine 250.
Filtrazioni 79.
Flumi (ripari sul) 70.
Foglie di bosco 206. 215.
Foraggi 209. 266.
Fosfati 22. 171. 176.
Frumento 81. 168. 185. 272. 297.
301. 302.
Frutte 228.

G

Gallighe 207.
Gelo 65.
Gelso 68. 81.
Gesso 20. 67. 68. 163. 265. 267.
Ginepro 66.
Ginestre 65.
Giunchi spinosi 65.
Gneiss 64.
Granito (decomposizione del) 64.
Granito (feldspato del) 64.

Gramignacee 164. 184.
Grano-saraceno 65. 179. 215.
Gravità 65.
Guano 202. 280. 281.

H

Humus 182.

I

Idrogene 27.
Ingrassi 109. 157. 174.
— di stalla 171. 178. 256. 240.
246. 257. 267. 280. 281.
— verdi 216.
— solidi 253.
— liquidi 251.
— (prezzo degli) 276. 310. 319.
— (effetti nel terreno degli) 282.
— (efficacia comparativa degli) 284. 286. 323.
Ingrasso di scuderia 240. 285.
— normale 250. 326.
— svizzero 251.
— fiammingo 253.
— Jaufret 254. 257.

L

Lapilli 76.
Lavagne 65.
Lave scoriacee 74.
Lecce 66.
Leguminose 163. 164. 179. 266.
Lettiera 220. 237. 253.
Lino 222. 228. 264.
Luce 159.
Lupini 211. 257.
Lupinella 68.

M

Macchia (terre di) 65.
Madia sativa 215. 222.
Magnesia 20. 99. 171.
Majall 259. 317.
Manganese 22.
Mare (rive del) 71.
Maremme 72.
Marne 12. 180. 270. 274.
Medica (erba) 81. 151. 167. 184.
215. 263. 292. 299.

Montoni 311. 313.
Mortella 207.
Muri 46.

N

Nitrati 29. 179. 180.
Noci 222.

O

Olivi 222. 264. 305.
Olmi 165.
Ontani 114.
Orlne 193.
Orzo 263.
Ossi 173. 188.
Ossidi 21. 267.
Ossigene 27. 44. 64. 150. 172.

P

Paglia 287.
Paludi 75.
Panelli 222. 280.
Panni-lani (residui dei) 193.
Pantani 72.
Papaveri 222.
Patate 65. 164. 228. 300.
Pecore 118. 230. 312. 313.
Pesci 186.
Pesi e misure 179. 332.
Piante spontanee 86.
— acide 276.
— Pini 66. 114. 206. 262.
Pioppo tremulo 163.
Pomici 74.
Potassa 22. 179. 259. 265.
Pozzi 156.
— artesiani 158.
Pozzo nero 252.
Praterie 118. 151. 181. 185. 210.
— 215. 216. 260. 271. 289.

Q

Quarzo 16. 64.
Quercia 65.

R

Radiche 63. 81.

Radici forti 216.
Rape 214.
Ricino 222.
Riparl 59.
Robbia 299. 305.
Rocce (decomposizione chimica delle) 65.
— (decomposizione meccanica delle) 65.
— calcaree 66.
Rosmarino 66.
Rovai 206. 207.

S

Sabbie marine 233. 256.
— calcaree 106.
— selcose 67.
Salci 114.
Sali 163.
— ammoniacali 182. 280. 281.
— azotati 184.
— marini 263.
Sangue 173. 186.
Sarmenti 207.
Schisti argillosi 65.
— micacei 63.
Scorze di conca (residui di) 206.
Segale 65.
Serbatoli delle acque 81.
Serpillo 66.
Sesamo 222.
Sevo (residui del) 192.
Silicati 264.
Sillece 16. 86. 107.
Soda 22. 179. 259. 265.
Solfati 164.
Sorgenti 85.
Sovesci 215. 217. 237.
Spellicciatura 22.
Spergula 213.
Stabbio 201.
Stagni 72.
Suolo attivo 77.
— inerte 78.
— (sotto) 79. 143.

T

Tannino 26.
Terreni (strato impermeabile del) 81.

IV

- Terreni (stratificazione dei) 69.
76. 83.
 — (peso naturale dei) 36.
 — (forma delle particelle dei) 52.
 — (profondità dei) 62.
 — (natura dei) 15. 62. 162.
 — (proprietà fisiche dei) 53.
 — (classificazione dei) 88. 95.
 — (caratteri agricoli dei) 94.
 — (attenuamento dei) 42.
 — (coesione dei) 38.
 — (dessiccazione dei) 42. 155.
 — (freschezza dei) 40. 60. 114.
302.
 — (inclinazione dei) 56.
 — (igroscopicità dei) 39.
 — (imbibimento dei) 41. 63.
122. 145.
 — (levigazione dei) 51.
 — (tenacità dei) 36. 58. 60. 152.
 — (descrizione dei) 119.
 — (correttivi dei) 122.
 — di alluvione 68.
 — diluviani 67.
 — vulcanici 66. 74.
 — gentili 99.
 — sabbionosi 106.
 — selciosi 107.
 — argillosi 108.
 — calcarei 271. 285.
 — micacei 271.

- pietrosi 115. 151.
 — ferruginosi 116. 267. 271.
 — torbosi 113.
 — boschivi 112. 270.
 — macchiosi 113. 270.
 — saliferi 116. 150. 234.
 — ortivi 151.
 — paludosi 299.
 — irrigui 282. 307.
 — non irrigui 282. 302. 307.
 Terriccio 25. 69. 111. 219. 257. 270.
 Timo 66.
 Torba 26. 152. 219. 257. 270.
 Trachiti 66. 74.
 Trifogli 109. 184. 272.

U

Urati 198.

V

- Vacche 315.
 Vecce 213.
 Vegetabili (avanzati dei) 257.
 — (alimenti dei) 159. 164. 176.
 — (nutrizione dei) 157.
 Vegetazione 157. 285.
 Vetriolo 21.
 Vinacce 227.
 Vitelli 317.
 Viti 75. 164. 264. 306.

TAVOLA

DELLA DISTRIBUZIONE GENERALE

DEL TRATTATO

DI AGROLOGIA

INTRODUZIONE	<i>pag. I-IV</i>
PARTE PRIMA	
DELLE PARTI COSTITUENTI I TERRENI AGRICOLI	16
ISTORIA DEGLI ELEMENTI DELLE TERRE AGRICOLE	16
PARTE SECONDA	
DELLE PROPRIETÀ FISICHE DELLE TERRE	33
PARTE TERZA	
CIRCOSTANZE CHE MODIFICANO LE PROPRIETÀ FISICHE DELLE TERRE	50
PARTE QUARTA	
FORMAZIONE DEI TERRENI AGRICOLI	62
SEZIONE I. Delle differenti formazioni delle terre arabili	62
» II. Disposizione degli strati dei terreni agri- coli	76
PARTE QUINTA	
CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI AGRICOLI	88
SEZIONE I Classificazione fondata sulla composizione minerale del suolo	89
» II. Classificazione fondata sulle proprietà fi- siche del suolo	90
» III. Classificazione fondata sui generi di cul- tura convenienti alle terre	90
» IV. Classificazione mista	93

»	V. <i>Caratteri delle terre relativamente all'agricoltura</i>	94
»	VI. <i>Classificazione primordiale del terreno</i>	98
»	VII. <i>Dei caratteri specifici</i>	114
»	VIII. <i>Descrizione dei terreni</i>	119

PARTE SESTA

DEI CORRETTIVI.

SEZIONE	I. <i>Mezzi di aumentare l'umidità del suolo</i>	122
»	II. <i>Delle irrigazioni</i>	
»	III. <i>Del prezzo dell'acqua per l'irrigazione</i>	140
»	IV. <i>Comunicazione del suolo con il serbatoio inferiore delle acque</i>	143
»	V. <i>Mezzi di prosciugare i terreni umidi</i>	145
»	VI. <i>Neutralizzazione delle materie nocive al suolo</i>	150
»	VII. <i>Sottrazione dei materiali nocivi al terreno</i>	151
»	VIII. <i>Mezzi di modificare la tenacità del suolo</i>	152
»	IX. <i>Mezzi di modificare il calore del sole</i>	155

PARTE SETTIMA

ALIMENTAZIONE VEGETALE.

SEZIONE	I. <i>Alimenti necessari a tutti i vegetabili</i>	159
»	II. <i>Alimenti speciali delle piante</i>	163
»	III. <i>Ricerche degli alimenti che convengono a diverse piante</i>	164
»	IV. <i>Considerazioni generali sulle materie alimentari delle piante</i>	169
»	V. <i>Dello stato nel quale gli alimenti devono essere forniti alle piante</i>	172
»	VI. <i>Alimenti dei vegetabili considerati come contenenti dell'azoto</i>	176
§.	I. <i>Sali</i>	179
§.	II. <i>Avanzi di animali</i>	185
§.	III. <i>Materie escrementizie</i>	194
§.	IV. <i>Sostanze vegetabili</i>	205
§.	V. <i>Ingrassi composti</i>	236
SEZIONE	VII. <i>Alimenti dei vegetabili considerati come contenenti del carbonio</i>	256
»	VIII. <i>Alimenti dei vegetabili considerati come contenenti degli alcali minerali</i>	259

»	<u>IX. Alimenti dei vegetabili considerati come contenenti dei solfati.</u>	<u>265</u>
»	<u>X. Alimenti dei vegetabili contenenti della calce.</u>	<u>270</u>
»	<u>XI. Valore commerciabile degli ingrassi . . .</u>	<u>276</u>
»	<u>XII. Valore degli ingrassi relativamente ai dif- ferenti generi di cultura ed alle diffe- renti circostanze del terreno.</u>	<u>282</u>
»	<u>XIII. Prezzo di produzione degli ingrassi . .</u>	<u>310</u>
»	<u>XIV. Riflessioni generali sull'alimentazione ve- getabile</u>	<u>329</u>

	ERRATA	CORRIGE
Pag. 16 v. 12.	silice	silice
84	16. D.	B
256	3. SEZIONE VIII	SEZIONE VII



